

PCT

世界知的所有権機関  
国際事務局

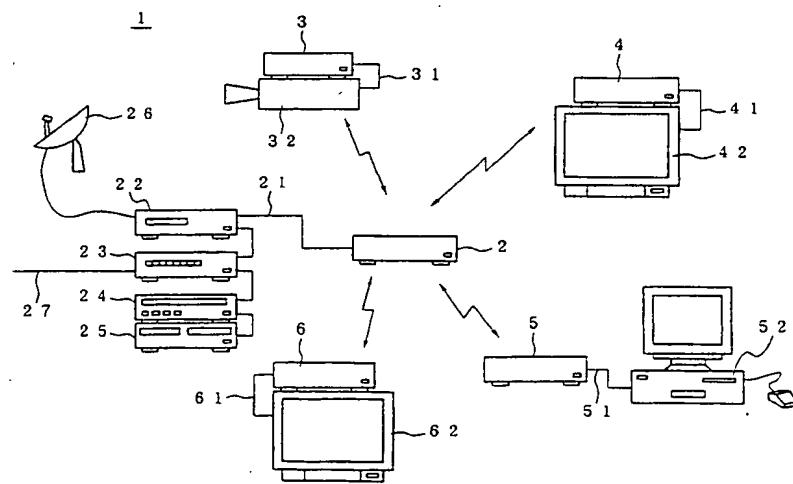
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類6 H04L 12/28	A1	(11) 国際公開番号 WO99/38290
		(43) 国際公開日 1999年7月29日 (29.07.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/00240		(81) 指定国 JP, US
(22) 国際出願日 1999年1月22日 (22.01.99)		添付公開書類 国際調査報告書
(30) 優先権データ 特願平10/11020 1998年1月23日 (23.01.98) JP		
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)		
(72) 発明者 ; および		
(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 上野正俊(UENO, Masatoshi)[JP/JP] 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP)		
(74) 代理人 弁理士 山口邦夫, 外(YAMAGUCHI, Kunio et al.) 〒101-0047 東京都千代田区内神田1丁目15番2号 平山ビル5階 Tokyo, (JP)		

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR CONTROL, WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND COMPUTER-RETRIEVABLE MEDIA

(54) 発明の名称 制御装置および方法、無線通信装置、並びにコンピュータ読み取り可能な媒体



(57) Abstract

A control apparatus adaptable suitably for a wireless network. A control node (2) holds a predetermined number of node IDs (bus IDs) with consideration for potential subscriber nodes (3-6) to be controlled. When a new node to be controlled enters the network, the control node provides an unused node ID for the new node. When a node leaves the network, on the other hand, the control node frees its ID as an unused one. When subscriber nodes enter or leave the network, the control node can easily keep the overall network operation under control, resulting in the elimination of the need for reconfiguration of the network.

例えばワイヤレスネットワークに適用して好適な制御装置等に係るものである。

制御ノード2は、新たにネットワークに加入する被制御ノード3～6に付与するためのノードID（バスID）を所定個数予約保持している。制御ノードは、ネットワークに新たに被制御ノードが加入するとき、保持しているノードIDの中から未使用のノードIDを当該被制御ノードに付与すると共に、ネットワークより被制御ノードが離脱するとき、当該被制御ノードに付与されていたノードIDを開放する。これにより、ネットワークに対する被制御ノードの加入や離脱があっても、制御ノードはネットワーク全体の構成を容易に把握でき、従ってネットワーク全体の再設定をする必要がなくなる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	ES	スペイン	LI	リビア	SG	シンガポール
AL	アルバニア	FI	フィンランド	LK	シンシナティ	SI	シロヴェニア
AM	アルメニア	FR	フランス	LR	スリランカ	SS	スロヴァキア
AT	オーストリア	GA	ガボン	LS	スリベニア	LN	シエラ・レオネ
AU	オーストラリア	GB	英國	LT	ソリソトニア	NZ	セネガル
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LU	リレントニア	SD	スワジランド
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ルクセンブルグ	TG	チャード
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	ラトヴィア	TJ	トーゴ
BEE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モナコ	TM	トジクスタン
BFF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	モルドヴァ	TR	トルコメニスタン
BGG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサオ	MK	マダガスカル	TT	トルコ
BJR	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マケドニア共和国	U	トリニダンド・トバゴ
BY	ブラジル	HR	クロアチア	MN	マリ	UZ	ウクライナ
CA	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MR	モンゴル	GS	ウズベキスタン
CAF	カナダ	ID	インドネシア	MW	モーリタニア	VN	ヴィエトナム
CGH	中央アフリカ	IE	アイルランド	MX	マラウイ	ZA	ユーロースラビア
CM	ヨンゴン	IL	イスラエル	NE	メキシコ	ZW	南アフリカ共和国
CCM	スイス	IN	インンド	NL	ニジエール		ジンバブエ
CCNU	ヨーロトジボアール	IS	アイスランド	NO	オランダ		
CCY	カメルーン	IT	イタリア	NZ	ノールウェー		
CCZ	中国	JP	日本	PL	ニュージーランド		
CCDEKE	キューバ	KE	ケニア	PT	パーランド		
CCDEKE	キプロス	KG	キルギスタン	RO	ボルトガル		
CCDEKE	チエシニ	KK	北朝鮮	RU	ルーマニア		
CCDEKE	ドイツ	KR	韓国	SD	ロシア		
CCDEKE	デンマーク	KZ	カザフスタン	SS	スコットランド		
CCDEKE	エストニア	LC	セントルシア	SE	スウェーデン		

## 明細書

## 制御装置および方法、無線通信装置、並びにコンピュータ読み取り可能な媒体

## 技術分野

この発明は、例えばワイヤレスネットワークに適用して好適な制御装置および方法、無線通信装置、並びにコンピュータ読み取り可能な媒体に関する。

## 背景技術

近年、ノート型パソコン、電子手帳などの携帯機器の普及が進むにつれて、各種アナログおよびディジタルのインターフェースのワイヤレス化、高速化が進んでいる。特にコンピュータ分野に関しては、ワイヤレス化、高速化への取り組みが盛んであり、例えばワイヤレスLAN (local area network) やIrDA (infrared data association) に代表されるような技術を用いて、携帯機器間に限らず据置き機器との間においても、非接触接続によるネットワークの構築が進められている。

例えばワイヤレスLANでは、CSMA (carrier sense multiple access) と呼ばれるアクセス制御プロトコルを用いることによって、複数のノード間の通信を可能にしている。また例えば、IrDAでは、IrLAP (infrared link access protocol) と呼ばれるアクセス制御プロトコルを用いることによって、2つのノード間の通信を可能にしている。

しかし、例えばUSB (universal serial bus) やIEEE1394などに代表されるような近年の高速シリアルバスをワイヤレス化する場合は、これらのアクセス技術をそのまま用いることができない。これらの高速シリアルバスは、周知のように、AV (audio-visual) データ等のリアルタイム性が重要なアプリケーションのデータを伝送するため、アイソクロナス転送という転送方式をサポートしている。このアイソクロナス転送とは、データの転送幅と転送時間を保証することにより、機器のリアルタイム性に重要となる、一定周期に一定量のデータの転送を実現する転送方法である。

このような転送方式を複数ノードで構成されるワイヤレスのネットワークで実

現するためには、複数ノードから発信されるデータ個々の転送幅と転送時間を保証するために、頻繁に発信ノードを切り替える必要がある。そのため、1対1で使用されている上述した IEEE LAPのアクセス制御プロトコルをそのまま用いることはできなく、また空間が未使用である状態を検知してから転送幅を確保する上述したCSMAと呼ばれるアクセス制御プロトコルもそのまま用いることができない。

また、USBやIEEE 1394などの高速シリアルバスのアイソクロナス転送のワイヤレス化を実現するためには、上述したように頻繁に発信ノードを切り替える必要が生じ、1つのノードが発信制御や情報管理を担当するネットワーク構造が必要となる。

さらには、これらの高速シリアルバスは、電源を入れたままでバスの状態を変更できる機能を持っている。一般にケーブルでノードを接続する場合は、1つの入出力のプラグが1つの接続を担当するため、接続の変更はプラグの電気的特性の変化で知ることができる。しかし、ワイヤレス接続の場合は、1つの入出力のデバイスが複数の接続を担当する可能性が高く、機器が接続の変更を電気的特性の変化によって知ることは困難である。

また、IEEE 1394では、シリアルバスに接続されるノード数が変更されると、バスリセットと呼ばれるネットワーク構成の再設定処理が行われる。この際、ネットワーク上で授受されている全てのパケットの流れを、再設定処理の間停止させる必要がある。したがって、この間、ユーザはこのネットワークを利用ことができない。

また、無線ネットワークに用いられる携帯機器は、手軽に持ち運びができるという特性のため、電源を入れることにより既に構成されているネットワークに入したり、また既にネットワークに接続されている携帯機器を通信可能エリアの範囲外に持ち出してしまうことが考えられる。このとき、ネットワークは、接続されていた機器の数が増減することになり、ネットワーク全体の構成を把握するための再設定処理を行う必要があり、上述したようにその再設定処理の間、ネットワークを利用できないという問題が生じる。

この発明の目的は、ネットワークに接続される機器に増減があっても、ネット

ワーク全体の再設定を必要としなくなるようにすることにある。

### 発明の開示

この発明に係る制御装置は、ネットワーク上で通信可能な複数の被制御機器の制御を行う制御装置であって、ネットワークに接続される被制御機器に付与する識別子を所定個数保持する保持手段と、ネットワークに新たに被制御機器が加入するとき、保持手段に保持されている識別子の中から未使用の識別子を当該被制御機器に付与する付与手段とを備えるものである。また、この発明に係る制御装置は、ネットワークより被制御機器が離脱するとき、当該被制御機器に付与されていた識別子を開放する開放手段をさらに備えるものである。

また、この発明に係る制御方法は、ネットワーク上で通信可能な複数の被制御機器の制御を行う制御装置の制御方法であって、ネットワークに接続される被制御機器に付与する識別子を所定個数保持する保持ステップと、ネットワークに新たに被制御機器が接続されるとき、保持ステップで保持されている識別子の中から未使用の識別子を当該被制御機器に付与する付与ステップとを備えるものである。また、この発明に係る制御方法は、ネットワークより上記被制御機器が離脱するとき、当該被制御機器に付与されていた上記識別子を開放する開放ステップをさらに備えるものである。

また、この発明に係るコンピュータ読み取り可能な媒体は、ネットワーク上で通信可能な複数の被制御機器の制御を行う制御装置のコンピュータに、ネットワークに接続される被制御機器に付与する識別子を所定個数保持する保持ステップと、ネットワークに新たに被制御機器が接続されるとき、保持ステップで保持されている識別子の中から未使用の識別子を当該被制御機器に付与する付与ステップとを実行させるためのプログラムが記録されたものである。また、この発明に係るコンピュータ読み取り可能な媒体は、ネットワークより被制御機器が離脱するとき、当該被制御機器に付与されていた識別子を開放する開放ステップを実行させるためのプログラムがさらに記録されたものである。

また、この発明に係る無線通信装置は、1つの制御機器と、この制御機器によって制御される1つ以上の被制御機器とからなり、上記各装置間の通信を無線で

行う無線通信装置であつて、制御機器は、被制御機器に付与する識別子を所定個数保持する保持手段と、新たに被制御機器が加入するとき、保持手段に保持されている識別子の中から未使用の識別子を当該被制御機器に付与する付与手段とを備えるものである。

この発明において、ネットワーク上で通信可能な複数の被制御機器の制御を行う制御装置（制御機器）は、ネットワークに接続される被制御機器に付与する識別子を所定個数保持している。そして、制御装置は、ネットワークに新たに被制御機器が加入するとき、保持されている識別子の中から未使用の識別子を当該被制御機器に付与すると共に、ネットワークより被制御機器が離脱するとき、当該被制御機器に付与されていた識別子を開放する。これにより、ネットワークに対する被制御機器の加入や離脱があつても、制御装置はネットワーク全体の構成を容易に把握でき、従つてネットワーク全体の再設定を必要としなくなる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、実施の形態としてのワイヤレスネットワークを示す系統図である。図2は、ワイヤレスネットワーク用ノードの構成を示すブロック図である。図3は、ノードIDの構成を説明するための図である。図4は、IEEE1394規格のパケットの基本フォーマットを示す図である。図5は、IEEE1394規格のシンクロナスパケットのデータフォーマットを示す図である。図6は、IEEE1394規格のアイソクロナスパケットのデータフォーマットを示す図である。図7A～Cは、データブロックの種類とヘッダの内容を示す図である。図8は、アクセス・レイヤ・コマンドのデータフォーマットを示す図である。図9は、赤外線を用いた無線通信のデータフォーマットを示す図である。図10は、IEEE1394規格のサイクルスタートパケットのデータフォーマットを示す図である。図11は、サイクルタイムデータの構成を示す図である。図12は、タイムスロットの割り当て例を示す図である。図13A～図13Eは、データブロック変換、パケット再構成の動作を説明するための図である。図14は、無線通信用IDおよびバスIDに関する記憶領域の記憶内容を示す図である。図15は、ノード初期化処理の制御動作を示すフローチャートである。図16は、ID開放処

理の制御動作を示すフローチャートである。図1.7は、発信許可頻度の調整処理の制御動作を示すフローチャートである。図1.8は、発信許可ノード決定処理の制御動作を示すフローチャートである。図1.9は、バスIDの配分処理の制御動作を示すフローチャートである。

#### 発明を実施するための最良の形態

図1は、無線通信媒体として赤外線を使用するワイヤレスネットワーク1の構成例を示している。このネットワーク1は、5個のワイヤレスネットワーク用ノード（以下、「WNノード」という）2～6を有してなるものである。

WNノード2は、IEEE1394バス2.1に接続される。そして、このバス2.1には、さらに、IEEE1394ノードとしての衛星放送受信機2.2、CATV(cable television)用の受信装置（セット・トップ・ボックス）2.3、デジタル・ビデオ・ディスク（DVD）装置2.4およびビデオ・カセット・レコーダ（VCR）2.5が接続されている。なお、衛星放送受信機2.2には、衛星放送信号を受信するためのアンテナ2.6が接続されている。また、CATV用の受信装置2.3には、CATV信号が送信されてくるケーブル2.7が接続されている。

WNノード3は、IEEE1394バス3.1に接続される。そして、このバス3.1には、さらに、IEEE1394ノードとしてのビデオカメラ3.2が接続されている。WNノード4は、IEEE1394バス4.1に接続される。そして、このバス4.1には、さらに、IEEE1394ノードとしてのモニタ4.2が接続されている。

WNノード5は、IEEE1394バス5.1に接続される。そして、このバス5.1には、さらに、IEEE1394ノードとしてのコンピュータ5.2が接続されている。WNノード6は、IEEE1394バス6.1に接続される。そして、このバス6.1には、さらに、IEEE1394ノードとしてのモニタ6.2が接続されている。

図1に示すワイヤレスネットワーク1において、あるWNノードに接続されている第1のノードより、他のWNノードに接続されている第2のノードにデータを転送する場合、そのデータが赤外線信号に変換されて転送される。

ところで、IEEE 1394規格では、IEEE 1394バスに最高で63個のノードを接続できるようになされている。ノードIDは、図3に示すように、ノードが接続されているバスを示すバスID (BUS\_ID: 10ビット) と、バス内においてシリアルな番号である物理層ID (PHY\_ID: 6ビット) から構成される。したがって、ネットワークにおいて連結されるバスの最大数は、1023個である。ただし、未設定 (例えば電源投入時) の各ノードのバスIDは、初期値 (3FF) に設定される。また、全てのノードには、ノードIDとは別に、固有の機器IDが予め付与されている。

また、IEEE 1394規格では、パケットを単位としてデータの転送が行われる。図4は、IEEE 1394規格のデータ通信を行う場合のデータフォーマット、すなわちパケットの基本フォーマットを示している。すなわち、このパケットは、大別して、ヘッダ、トランザクションコード (tcode) 、ヘッダCRC、ユーザデータ、データCRCからなっている。ヘッダCRCは、ヘッダだけに基づいて生成されている。IEEE 1394規格では、ノードは、ヘッダCRCのチェックに合格しないヘッダに対してアクションを実施したり、応答したりしてはならない旨規定されている。また、IEEE 1394規格では、ヘッダはトランザクションコードを含んでいなければならず、このトランザクションコードは、主要なパケットの種別を定義している。

また、IEEE 1394規格では、図4に示すパケットの派生として、アイソクロナス (同期) パケットやアシンクロナス (非同期) パケットがあり、それらはトランザクションコードによって区別される。

図5は、アシンクロナスパケットのデータフォーマットを示している。このアシンクロナスパケットにおいて、ヘッダは、発信先ノードの識別子 (destination\_ID) 、トランザクションラベル (tl) 、リトライコード (rt) 、トランザクションコード (tcode) 、優先順位情報 (pri) 、発信元ノードの識別子 (source\_ID) 、パケットタイプ固有の情報 (destination\_offset, rcode, reserved) 、パケットタイプ固有のデータ (quadlet\_data, data\_length, extended\_tcode) 、ヘッダCRCからなっている。

図6は、アイソクロナスパケットのデータフォーマットを示している。このア

イソクロナスパケットにおいて、ヘッダは、データ長 (data\_length) 、アイソクロナスデータのフォーマットタグ (tag) 、アイソクロナスチャネル (channel) 、トランザクションコード (tcode) 、同期化コード (sy) 、ヘッダCRCからなっている。

上述した IEEE 1394 規格におけるパケット (アイソクロナスパケット、アシンクロナスパケット) は周知のように可変長であるが、本実施の形態においては、あるWNノードから他のWNノードに、固定長のデータブロックを単位として、データの転送が行われる。そのため、本実施の形態において、各WNノードでは、IEEE 1394のアイソクロナスパケットやアシンクロナスパケット等のパケットデータより、固定長のデータブロックが作成される。

ここで、固定長であるデータブロックに対して、可変長であるパケットの長さが長いときは、当該パケットが複数個に分割され、当該パケットのデータが複数のデータブロックに含まれるようにされる。この場合、固定長のデータブロックとしては、3種類のものが作成される。

第1には、図 7 A に示すように、1個のパケットのデータのみからなるユーザデータを持つデータブロックである。このデータブロックでは、そのユーザデータの前にヘッダが配置されると共に、ヘッダおよびユーザデータに対する誤り訂正用のパリティ (ECC: Error Correction Code) が配置される。第2には、図 7 B に示すように、複数のパケット (図の例では、2個のパケット) のデータからなるユーザデータを持つデータブロックである。このデータブロックでは、それぞれのユーザデータの前にヘッダが配置されると共に、ヘッダおよびユーザデータの全体に対する誤り訂正用のパリティが配置される。

第3には、図 7 C に示すように、一または複数のパケット (図の例では、1個のパケット) のデータからなるユーザデータを持つと共に、空き領域に0データ (空きデータ) が付加されてなるデータブロックである。このデータブロックでは、ユーザデータの前にヘッダが配置されると共に、ヘッダ、ユーザデータおよび0データの全体に対する誤り訂正用のパリティが配置される。

なお、データブロックは、伝送レートが 24.576 M b p s である場合には、データブロックは、伝送レートが 24.576 M b p s である場合には、パリティが 8 バイト、その他が 52 バイトで構成され、QPSK 变調されて 24

0シンボルのデータとして転送される。また、伝送レートが $2 \times 24.576\text{Mbps}$ である場合には、パリティが16バイト、その他が104バイトで構成され、16QAM変調されて240シンボルのデータとして転送される。さらに、伝送レートが $4 \times 24.576\text{Mbps}$ である場合には、パリティが32バイト、その他が208バイトで構成され、256QAM変調されて240シンボルのデータとして転送される。

また、ヘッダは4バイトで構成され、図7Aに示すように、パケットID領域、発信元ID領域、データ長情報領域、データ種類情報領域、分割情報領域、リザーブ領域を有している。パケットID領域には、例えば7ビットのパケットIDが格納される。この場合、元のパケットが、「1」～「127」のパケットIDを順に使用して識別される。「127」を使用した後は、「再び「1」」から順に使用していく。発信元ID領域には、送信元のWNノードの無線通信用IDが格納される。この無線通信用IDは、最大7台のWNノードでワイヤレスネットワークが構成される場合には、例えば3ビットのデータとされる。なお、制御ノードの無線通信用IDは、「111」とされる。

データ長情報領域には、ユーザデータの長さを示す情報が格納される。データ種類情報領域には、ユーザデータがアイソクロナスパケットのデータであるか、シンクロナスパケットのデータであるか、さらにはアクセス・レイヤ・コマンドのデータであるかを示すコードが格納される。データ種類がアクセス・レイヤ・コマンドであるとき、データブロックのユーザデータには、図8に示すような、データフォーマットのアクセス・レイヤ・コマンドが配置される。

アクセス・レイヤ・コマンドは、制御ノードとしてのWNノードと被制御ノードとしてのWNノードとの間で設定情報を通信するために、相互のアクセス・レイヤ間の専用のコマンド通信に使用されるものであり、データブロックのユーザデータに配置されるが、アクセス・レイヤ間だけで完結するため、IEEE 139.4のパケット形態はとらない。コマンドコードは、アクセス・レイヤ・コマンドの種類を示すものである。ペイロード長は、ユーザデータ（ペイロード）内に占有されているコマンドの長さをバイト単位で示すものである。データペイロードには、アクセス・レイヤ・コマンドが格納される。前詰めで格納され、クォー

ドレット (4 バイト) 単位に足りない分は、0 データで埋められる。

図 7 A に戻って、分割情報領域には、「分割していない」、「分割したパケットの先頭」、「分割したパケットの中間」、「分割したパケットの最後」等のパケットの分割に関する情報が格納される。

上述したように、各WN ノードで作成される固定長のデータブロックは、12.5  $\mu$  sec の連続する各周期内に設けられた複数個のタイムスロットを利用して転送される。図 9 は、本実施の形態における無線通信のデータフォーマットを示しており、各周期内に 6 個のタイムスロット (タイムスロット 1 ~ 6) が設けられている。なお、上述した WN ノード 2 ~ 6 の内の一つが後述するように制御ノードとしての動作をするように設定され、この制御ノードにより各 WN ノードの発信が制御される。

制御ノードとしての WN ノードは、各周期内で、タイムスロット 1 ~ 6 より前に、コントロールブロックを発信する。このコントロールブロックは、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) 变调されており、6 シンボル分のギャップ領域、11 シンボル分のシンク領域、7 シンボル分のサイクルシング領域、15 シンボル分のスロットパーミッション領域、9 シンボル分の誤り訂正領域からなっている。

後述するように、被制御ノードは、このコントロールブロックのデータより、制御ノードにおける転送クロック信号を再生し、自己の転送クロック信号を、この再生した制御ノードにおける転送クロック信号に同期させる処理をする。このように、制御ノードより発信されるコントロールブロックは、クロック同期用信号としても使用される。

シンク領域には、コントロールブロックを検出するためのシグナルが配されている。サイクルシンク領域には、サイクル・マスターと呼ばれる IEEE 1394 ノードが、12.5  $\mu$  sec (アイソクロナスサイクル) に 1 回の割合で IEEE 1394 バスに転送するサイクル・スタート・パケットに含まれる 32 ビットのサイクルタイムデータのうち、下位 12 ビットのデータが格納される。なお、サイクルシンク領域の残りの 20 ビット (1 シンボル) の領域はリザーブとされる。

図 10 は、サイクル・スタート・パケットのデータフォーマットを示している。

このサイクル・スタート・パケットにおいて、ヘッダは、発信先ノードの識別子 (destination\_ID)、トランザクションラベル (tl)、リトライコード (rt)、トランザクションコード (tcode)、優先順位情報 (pri)、発信元ノードの識別子 (source\_ID)、発信先ノードのメモリアドレス (destination\_offset)、サイクルタイムデータ、ヘッダCRCからなっている。図11は、32ビットのサイクルタイムデータの構成を示している。最上位から7ビットは、秒数を示し、その次の13ビットはサイクル数を示し、最下位から12ビットは、24.576 MHzのクロック信号のカウント値(クロック数)を示している。

被制御ノードとしてのWNノードは、このようにコントロールブロックのサイクルシンク領域に格納されている12ビットのデータを抽出し、この抽出した12ビットのデータによって自己のサイクルタイムデータ発生部で発生されるサイクルタイムデータを更新する処理をする。これにより、各サイクルの先頭で、全ノードの相対時間の自動同期が行われる。

因みに、IEEE1394の各ノードは、ISO/IEC13213にて定義されたCSR (Control and Status Registers)を持ち、その中のサイクルタイムレジスタの同期データをほぼ $125\mu\text{sec}$ 単位で送信することで、アイソクロナス転送を行う各ノードの当該レジスタの同期を実現している。上述したように、制御ノードより $125\mu\text{sec}$ の各周期で発信されるコントロールブロックのサイクルシンク領域に格納されている12ビットのデータで、被制御ノードのサイクルタイムデータ発生部で発生されるサイクルタイムデータを更新することで、IEEE1394のサイクルタイムレジスタの自動同期と同等の処理を実現できることとなる。

図9に戻って、スロットパーミッション領域には、タイムスロット1～6に関するそれぞれ5ビットの情報が格納される。5ビットの情報は、ビット0～ビット4で構成される。ビット4は、「1」であるときはトーンリクエストの送信を示し、「0」であるときはデータの送信を示すものとなる。トーンリクエストとは、送信パワーの制御のために、トーン信号を送信させるためのリクエストである。ビット3は、「1」であるときはアイソクロナスデータであることを示し、「0」であるときはアシシクロナスデータであることを示すものとなる。ビット

2～0は、発信を許可するWNノードの無線通信用IDを示すものとなる。ここで、上述したように制御ノードとしてのWNノードの無線通信用IDは「111」である。また、後述するように、無線通信用IDを持たないWNノードに対して、発信機会を与えるために使用される一時利用目的のノードIDは「000」とされる。したがって、被制御ノードとしてのWNノードの無線通信用IDとしては、「001」～「110」のいずれかが使用されることとなる。

誤り訂正領域には、サイクルシンク領域およびスロットパーミッション領域に対する誤り訂正符号が格納される。誤り訂正符号としては、BCH(62, 44, 3)符号が使用される。

また、タイムスロット1～6を利用して転送されるデータブロックには、図7 A～Cの説明では省略したが、実際には図9に示すように、240シンボル分のデータ領域に、さらに6シンボル分のギャップ領域と、2シンボル分のシンク領域が付加されている。シンク領域には、データブロックを検出するためのシグクが配されている。なお、このシンク領域は、データ領域の変調方式に拘わらず、常にQPSK変調されている。

上述したように、コントロールブロックのスロットパーミッション領域では、各タイムスロット1～6で発信が可能なWNノードが指定されるが、この場合の指定は次以降、例えば次のサイクルに関するものとされる。図12は、タイムスロット1～6の割り当て例を示している。この例では、タイムスロット1では無線通信用ID=「111」のWNノード(制御ノード)の発信が許可され、タイムスロット2では無線通信用ID=「001」のWNノードの発信が許可され、タイムスロット3では無線通信用ID=「011」のWNノードの発信が許可され、さらにタイムスロット4～6では無線通信用ID=「101」のWNノードの発信が許可されている。

制御ノードは、コントロールブロックのスロットパーミッション領域を用いて、各WNノード(制御ノードおよび被制御ノード)の発信を制御できる。この場合、制御ノードは、被制御ノードが予約した転送幅や被制御ノードが報告する転送予定のデータ状況等、各WNノードのデータ転送情報に応じて、各タイムスロット1～6のそれぞれで発信を許可するノードを決定することが可能となる。被制御

ノードから制御ノードへの転送幅の予約や転送予定のデータ状況の報告等は、例えば上述したアクセス・レイヤ・コマンドを使用して行われる。

これにより、制御ノードは、所定のWNノードに対してタイムスロットを割り当てて、予約された転送幅の発信許可を与えることができると共に、その他のタイムスロットを別のWNノードに対して割り当てることができる。また、制御ノードは、予約された転送幅以外の転送を可能にしておくために、予約できる最大の転送幅をタイムスロット数で容易に管理できる。例えば、シンクロナスパケットのように転送幅を予約しないと共に周期性のないデータについては、アイソクロナスパケットの転送で予約されていない転送幅に対応するタイムスロットを用いることにより、転送が可能となる。

予約されていない転送幅のタイムスロットを使用する場合、被制御ノードは転送を予定しているデータの状況を、例えば上述したアクセス・レイヤ・コマンドを使用して、制御ノードに報告する。制御ノードは、被制御ノードから得られた、転送予定データの転送幅やパケットの種類、さらには内容の優先度、最大許容転送時間などの各種情報を用いて、予約されていない転送幅に対応するタイムスロットの配分を計算し、発信許可するノードとパケットの種類を決定する。これにより、例えば転送予定データの多いWNノードにデータが溜まり易いとか、転送速度が求められるデータの転送が遅れるといった現象の発生を回避できる。

また、上述したようにタイムスロットを利用したデータ転送では、各タイムスロット毎に転送処理を変更することが可能となる。例えばアイソクロナス転送では、データの転送幅と転送時間を保証するのに対して、シンクロナス転送では転送時間よりも転送内容の保証を必要とする。したがって、これらワイヤレスネットワーク上で優先対象が異なる転送に対して、別個のタイムスロットで転送することにより、例えば転送時間を優先する転送に対しては空いている転送幅を優先的に提供するとか、内容の保証を優先する転送に対してはエラー発生時に再送処理を可能にする等の転送処理を、タイムスロット単位で容易に実現できる。

次に、WNノード100(2~6)の構成を説明する。図2は、制御ノードまたは被制御ノードとなるWNノード100の構成を示している。WNノード100は、マイクロコンピュータを備え、システム全体の動作を制御する制御部10

1を有している。この制御部101には、32ビットのサイクルタイムデータ(図11参照)を発生するサイクルタイムデータ発生部102と、制御部101内のマイクロコンピュータの動作プログラム等が格納されたROM(read only memory)103と、ワーキング用メモリとしてのRAM(random access memory)104とが接続されている。

サイクルタイムデータ発生部102は、2.4, 2.5, 2.6MHzのクロック信号をカウントアップする構成となっている。WNノード100が制御ノードとなるときは、このサイクルタイムデータ発生部102で発生される3.2ビットのサイクルタイムデータのうち、下位12ビットのデータを、コントロールブロックのサイクルシンク領域に挿入して、被制御ノードに供給することとなる。一方、WNノード100が被制御ノードとなるときは、受信したコントロールブロックのサイクルシンク領域より抽出した12ビットのデータによって、サイクルタイムデータ発生部102で発生されるサイクルタイムデータを更新することとなる。

また、WNノード100は、IEEE1394バス105に接続されている他のIEEE1394ノード(図示せず)より送られてくるアイソクロナスパケットやアシンクロナスパケット等のパケットデータを一時的に蓄積するためのRAM106と、このRAM106に蓄積されたパケットデータを使用し、制御部101の制御のもとで、データブロック(ヘッダおよびユーザデータの部分のみ、図7A~C参照)DBLを作成するデータ作成部107とを有している。

WNノード100が制御ノードとなるときは、データ作成部107では、12.5μsecの各周期の先頭で発信するコントロールブロック(サイクルシンク領域、スポットパーミッション領域の部分のみ、図9参照)CBLも作成される。さらに、データ作成部107では、制御ノードと被制御ノードとの間で設定情報を通信するために、相互のアクセス・レイヤ間の専用のコマンド通信に使用するアクセス・レイヤ・コマンドも作成される。このアクセス・レイヤ・コマンドは、上述したようにデータブロックのユーザデータに配置されて転送される。

また、WNノード100は、データ作成部107より出力されるデータブロックCBLに対して誤り訂正用のパリティ(ECC)を付加する誤り訂正符号付加部108と、この誤り訂正符号付加部108の出力データに対してスクランブル

処理および変調処理をし、その後に先頭にシンクを付加するスクランブル／変調部109とを有している。

また、WNノード100は、データ作成部107より出力されるコントロールブロックCBLに対して誤り訂正用符号を付加する誤り訂正符号付加部110と、この誤り訂正符号付加部110の出力データに対してスクランブル処理および変調処理をし、その後に先頭にシンクを付加するスクランブル／変調部111と、スクランブル／変調部109、111より出力される変調信号に対応した赤外線信号を出力する発光素子（発光ダイオード）112とを有している。ここで、WNノード100が被制御ノードであるときは、データ作成部107でコントロールブロックCBLが作成されないので、誤り訂正符号付加部110、スクランブル／変調部111は使用されない。

また、WNノード100は、赤外線信号を受光する受光素子（フォトダイオード）115と、この受光素子115の出力信号より、データブロック（図9参照）のシンクをパターン検出して、検出タイミング信号SYdを出力すると共に、そのシンクが検出されたデータブロックに同期したクロック信号CKdを発生するシンク検出・クロック再生部116とを有している。クロック信号CKdは、そのシンクが検出されたデータブロックを処理する際に使用される。

また、WNノード100は、検出タイミング信号SYdに基づいて、シンクが検出されたデータブロックに対して復調処理およびデスクランブル処理をする復調／デスクランブル部117と、この復調／デスクランブル部117より出力されるデータブロックに対してパリティを使用してヘッダおよびユーザデータの部分の誤り訂正を行う誤り訂正部118と、この誤り訂正部118より出力されるデータブロックDBLよりユーザデータを抽出するユーザデータ抽出部119と、データブロックDBLよりユーザデータに付加されているヘッダを抽出するヘッダ抽出部120とを有している。ヘッダ抽出部120で抽出されたヘッダは制御部101に供給される。

また、WNノード100は、ユーザデータ抽出部119で抽出されたユーザデータを一時的に蓄積するRAM121と、このRAM121に蓄積されたユーザデータを使用し、ヘッダの情報に基づいて、パケットデータを復元し、バス10

5に接続されているIEEE1394ノードに送るデータ復元部122とを有している。なお、ユーザデータがアクセス・レイヤ・コマンドである場合、そのコマンドはデータ復元部122より制御部101に送られる。

また、WNノード100は、受光素子115の出力信号より、コントロールブロック(図9参照)のシンクをパターン検出して、検出タイミング信号SYcを出力すると共に、そのシンクが検出されたコントロールブロックに同期したクロック信号CKcを発生するシンク検出・クロック再生部125とを有している。

ここで、クロック信号CKcは、そのシンクが検出されたコントロールブロックを処理する際に使用されると共に、発信処理のための転送クロック信号として使用される。

また、WNノード100は、検出タイミング信号SYcに基づいて、シンクが検出されたコントロールブロックに対して復調処理およびデスクランブル処理をする復調/デスクランブル部126と、この復調/デスクランブル部126の出力データに対して、誤り訂正符号を利用し、コントロールブロック(サイタルシンク領域およびスロットパーミッション領域)CBLの誤り訂正をして制御部101に供給する誤り訂正部127とを有している。

ここで、WNノード100が制御ノードであるとき、復調/デスクランブル部126および誤り訂正部127は使用されない。また、WNノード100が制御ノードであるとき、シンク検出・クロック再生部125では、コントロールブロックより再生されるクロック信号を参照しての同期処理は行われず、単に、自走による転送クロック信号の発生部として機能する。

次に、図2に示すWNノード(ワイヤレスネットワーク用ノード)100の動作を説明する。

まず、WNノード100が制御ノードである場合について説明する。発信の動作は以下のように行われる。

制御部101の制御により、データ作成部107では、 $1.25\mu\text{sec}$ の各周期の先頭でコントロールブロックCBL(図9参照)が作成される。そして、このコントロールブロックCBLに対して、誤り訂正符号付加部110で誤り訂正符号が付加され、さらにスクランブル/変調部111でスクランブル処理および

変調処理が行われたのちにシンクが付加され、コントロールブロックの発信信号が形成される。そして、この発信信号によって発光素子 112 が駆動され、この発光素子 112 よりコントロールブロックが赤外線信号として出力される。

また、IEEE 1394 ノードよりバス 105 を介してデータ作成部 107 にアイソクロナスパケットやアシソクロナスパケット等のパケットデータが送られてくると、このパケットデータが RAM 106 に一時的に記憶される。そして、制御部 101 の制御により、データ作成部 107 では、RAM 106 に記憶されているパケットデータよりデータブロック DBL (図 7 A~C 参照) が作成される。

データ作成部 107 からは、自己の発信が許可された各タイムスロットのタイミングで、それぞれ 1 個のデータブロック DBL が output される。そして、このデータブロック DBL に対して、誤り訂正符号付加部 108 で誤り訂正符号が付加され、さらにスクランブル / 変調部 109 でスクランブル処理および変調処理が行われたのちにシンクが付加され、データブロックの発信信号が形成される。そして、この発信信号によって発光素子 112 が駆動され、この発光素子 112 よりデータブロックが赤外線信号として出力される。

受信の動作は、以下のように行われる。受光素子 115 でデータブロックの赤外線信号が受光される。そして、受光素子 115 の出力信号がシンク検出・クロック再生部 116 に供給され、データブロックのシンクが検出されて、検出タイミング信号 SYd が得られると共に、そのシンクが検出されたデータブロックに同期したクロック信号 CKd が発生される。

そして、受光素子 115 の出力信号が復調 / デスクランブル部 117 に供給され、検出タイミング信号 SYd に基づいて、復調処理およびデスクランブル処理が行われる。さらに、復調 / デスクランブル部 117 の出力データが誤り訂正部 118 に供給され、誤り訂正符号を利用して、データブロック DBL の誤り訂正が行われる。

また、誤り訂正部 118 からのデータブロック DBL がヘッダ抽出部 120 に供給されてヘッダが抽出され、そのヘッダが制御部 101 に供給される。同様に、誤り訂正部 118 からのデータブロック DBL がユーザデータ抽出部 119 に供

給されて、このユーザデータがデータ復元部 122 に供給される。データ復元部では、ヘッダ情報に基づく制御部 101 の制御により、抽出されたユーザデータよりパケットデータが再構成され、この再構成されたパケットデータがバス 105 を介して IEEE1394 ノードに送られる。

また、WN ノード 100 が被制御ノードである場合について説明する。発信の動作は以下のように行われる。

IEEE1394 ノードよりバス 105 を介してデータ作成部 107 にアイソクロナスパケットやシンクロナスパケット等のパケットデータが送られてくると、このパケットデータが RAM106 に一時的に記憶される。そして、制御部 101 の制御により、データ作成部 107 では、RAM106 に記憶されているパケットデータよりデータブロック DBL (図版 A ~ C 参照) が作成される。

データ作成部 107 からは、自己の発信が許可された各タイムスロットのタイミングで、それぞれ 1 個のデータブロック DBL が output される。そして、このデータブロック DBL に対して、誤り訂正符号付加部 108 で誤り訂正符号が付加され、さらにスクランブル/変調部 109 でスクランブル処理および変調処理が行われたのちにシンクが付加され、データブロックの発信信号が形成される。そして、この発信信号によって発光素子 112 が駆動され、この発光素子 112 よりデータブロックが赤外線信号として出力される。

受信の動作は、以下のように行われる。受光素子 115 でコントロールブロックやデータブロックの赤外線信号が受光される。受光素子 115 の出力信号がシンク検出・クロック再生部 125 に供給され、コントロールブロックのシンクが検出されて、検出タイミング信号 SYc が得られると共に、そのシンクが検出されたコントロールブロックに同期したクロック信号 CKc が発生される。クロック信号 CKc は、上述したようにコントロールブロックの処理に使用される共に、転送クロック信号として使用される。つまり、上述した発信の動作は、転送クロック信号に同期して実行される。

そして、受光素子 115 の出力信号が復調/デスクランブル部 126 に供給され、検出タイミング信号 SYc に基づいて、復調処理およびデスクランブル処理が行われる。さらに、復調/デスクランブル部 126 の出力データが誤り訂正部

127に供給され、誤り訂正符号を利用して、コントロールブロックCBLの誤り訂正が行われる。

そして、誤り訂正部127より出力されるコントロールブロックCBLは制御部101に供給される。制御部101は、コントロールブロックCBLのサイクルシング領域に含まれる12ビットのデータを抽出し、この12ビットのデータによってサイクルタイムデータ発生部102で発生されるサイクルタイムデータを更新する。これにより、各サイクルの先頭で、全ノードの相対時間の自動同期が行われる。また、制御部101は、コントロールブロックのCBLのスロット・ペーミッション領域の情報より、自己の発信が許可されているタイムスロットを認識することができる。

また、受光素子115の出力信号がシンク検出・クロック再生部116に供給され、データブロックのシンクが検出されて、検出タイミング信号SYdが得られると共に、そのシンクが検出されたデータブロックに同期したクロック信号CKdが発生される。

そして、受光素子115の出力信号が復調/デスクランブル部117に供給され、検出タイミング信号SYdに基づいて、復調処理およびデスクランブル処理が行われる。さらに、復調/デスクランブル部117の出力データが誤り訂正部118に供給され、誤り訂正符号を利用して、データブロックDBLの誤り訂正が行われる。

また、誤り訂正部118からのデータブロックDBLがヘッダ抽出部120に供給されてヘッダが抽出され、そのヘッダが制御部101に供給される。同様に、誤り訂正部118からのデータブロックDBLがユーザデータ抽出部119に供給されて、このユーザデータがデータ復元部122に供給される。データ復元部では、ヘッダ情報に基づく制御部101の制御により、抽出されたユーザデータよりパケットデータが再構成され、この再構成されたパケットデータがバス105を介してIEEE1394ノードに送られる。

次に、図13A～Eを使用して、IEEE1394規格のパケットデータを、第1のWNノードから第2のWNノードに転送する場合の動作例を説明する。

まず、第1のIEEE1394ノードから第1のWNノードのデータ作成部107に、図1

3 Aに示すように、サイクル・スタート・パケット(CS)が送られてきた後に、パケットデータとしてパケットA、パケットBが送られてくる場合を考える。なお、サイクル・スタート・パケットは、サイクル・マスタより  $125 \mu\text{sec}$  に1回の割合で送られてくるが、必ずしも  $125 \mu\text{sec}$  の時間間隔で送られてくるものではなく、パケットデータの大きさによってはその時間間隔が  $125 \mu\text{sec}$  より大きくなることもある。

そして、データ作成部 1.0.7 では、これらパケットA、パケットBより、図 1.3 Bに示すように、固定長のデータブロックが作成される。この場合、パケットA、パケットBのデータ長によって、例えばパケットAのデータのみを有するデータブロック、パケットAおよびパケットBのデータを有するデータブロック、パケットBのデータのみを有すると共に、空き領域に 0 データが配されたデータブロック等が作成される。この場合、各パケットを構成するデータ(ユーザデータ)の先頭には、それぞれ元パケットの情報、分割情報等を持つヘッダが配される。

このように第 1 の WN ノードのデータ作成部 1.0.7 で作成されたデータブロックは、制御ノードとしての WN ノードによって、図 1.3 C に示すように、発信が許可されたタイムスロット 1 ~ 3 を利用して、第 2 の WN ノードに発信される。この場合、データブロックには誤り訂正用のパリティが付加されると共に、スクランブル処理や変調処理がされた後にシンクが付加され、赤外線信号として発信される。

また、第 2 の WN ノードでは、図 1.3 D に示すように、第 1 の WN ノードより送られてくるデータブロックが受信され、このデータブロックより抽出されるユーザデータはデータ復元部 1.2.2 に供給されると共に、そのデータブロックより抽出されるヘッダは制御部 1.0.1 に供給される。そして、データ復元部 1.2.2 では、ヘッダに含まれる元パケットの情報、分割情報等に基づいて、図 1.3 E に示すように、ユーザデータより元のパケットデータが再構成される。そして、このパケットデータが IEEE 1394 ノードに送られる。

次に、図 1 に示すようなワイヤレスネットワークにおいて、ネットワークへの加入や離脱がどのようにして行われるか、各 WN ノードに対する無線通信用 ID

やノードID（バスIDのみ）の付与がどのようにして行われるか、について説明する。

本実施の形態においては、最大7個のWNノードによるワイヤレスネットワークの構築が可能である。無線通信用IDは3ビットのデータで構成される。そして、上述したように、「111」は制御ノードの無線通信用IDとされ、「000」は一時利用目的の無線通信用IDとされ、被制御ノードの無線通信用IDは「001」～「110」のいずれかとされる。被制御ノードに対する無線通信用IDの付与は、制御ノードにより、一括して管理される。そのため、制御ノードとなりうるWNノード100（図2参照）のRAM104には、図14に示すように、無線通信用IDの使用状況を示す使用フラグを記憶する第1の記憶領域、およびその無線通信用IDを持つWNノードの発信の頻度情報を記憶する第2の記憶領域が設けられる。使用フラグが「1」である無線通信用IDは使用中であることを示し、使用フラグが「0」である無線通信用IDは未使用であることを示している。また、頻度情報は、2ビットのデータとされ、「11」は高頻度を示し、「10」は通常頻度を示し、「00」は低頻度を示している。なお、使用されていない無線通信用IDに対応する頻度は、「00」に設定されている。

また、制御ノードとなり得るWNノード100は、「000」～「111」までの無線通信用IDに対応して、図14に示すように、7個のバスID「A」～「G」を予約保持する機能を持っている。この場合、無線通信用IDが「111」である制御ノードのバスIDは「G」となる。このバスIDの予約保持は、例えばWNノード100が制御ノードとなる際に行われる。後述するように、ネットワークに被制御ノードが新たに加入するとき、その被制御ノードに無線通信用IDが付与されると共に、その無線通信用IDに対応するバスIDも付与される。また、ネットワークより被制御ノードが離脱するとき、その被制御ノードに付与されている無線通信用IDが開放されると共に、その無線通信用IDに対応するバスIDも開放される。

次に、図15のフローチャートを使用して、ノード初期化処理を説明する。このノード初期化処理の制御プログラムは、例えば電源をオンとすることで起動する。

ノード初期化処理が起動すると、WNノード100は、ステップS51で、他のWNノードからの信号の受信を開始し、ステップS52で、制御ノードとしてのWNノード100からのコントロールブロックを受信可能か否かを判定する。

コントロールブロックの受信が可能でないときは、未だワイヤレスネットワークの構築が行われていないことを意味するため、ステップS53で、自己が制御ノードになることが可能か否かを判定する。ここで、制御ノードになりうるWNノード100には、上述したように無線通信用IDの使用状況を示す使用フラグを記憶する第1の記憶領域、およびその無線通信用IDを持つWNノードの発信の頻度情報を記憶する第2の記憶領域が設けられていると共に、無線通信用IDにそれぞれ対応してバスIDを予約保持する機能がある。制御ノードになることが可能でないときは、ステップS51に戻る。一方、制御ノードになることが可能であるときは、ステップS54に進み、制御ノードとなり、制御ノード処理状態に移行する。

この場合、制御ノードになりたてのWNノード100は、当該ワイヤレスネットワーク内に通信の対象となる被制御ノードを持たない。そのため、制御ノードとしてのWNノード100は、例えば $125\mu\text{s e c}$ の間隔でコントロールブロックの発信を続ける。このコントロールブロックの発信によって、当該ワイヤレス空間において、別のWNノード100が制御ノードになることを防止する。

ステップS52で、制御ノードとしてのWNノード100からの信号、例えばコントロールブロックの受信が可能であるときは、当該ワイヤレスネットワークに被制御ノードとして加入するために、ステップS55に進む。上述したように、コントロールブロック（図9参照）のスロットパーティション領域では、次の周期における各タイムスロット1～6で発信が可能なWNノード100が無線通信用IDを使用して指定される。そして、一時利用目的の無線通信用ID「000」を使用することで、無線通信用IDを持たないWNノード100に対する発信の機会が付与される。

ステップS55では、無線通信用ID「000」で指定されたタイムスロットを利用して、制御ノードに対し、無線通信用IDおよびバスIDの使用状況の送信をリクエストする。このリクエストは、アクセス・レイヤ・コマンドを使用し

て行われる。このリクエストがあるとき、制御ノードとしてのWNノード100は、RAM104の第1の記憶領域に記憶されている使用フラグを参照し、リクエストした新規ノードに対し、IDの使用状況を送信する。この使用状況の送信も、アクセス・レイヤ・コマンドを使用して行われる。

次に、ステップS56でIDの使用状況より、未使用のIDがあるか否かを判定する。未使用のIDがないときは、ステップS57に進み、当該ワイヤレスネットワークへの加入処理を中止する。これにより、当該ワイヤレスネットワークには、6台を越える被制御ノードの加入は不可能となる。

ステップS56で、未使用のIDがあるときは、ステップS58に進み、自己が使用するIDを決定する。そして、ステップS59で、上述した無線通信用ID「000」で指定されたタイムスロットを利用して、制御ノードとしてのWNノード100に対して、決定したIDに対応した使用フラグを「0」から「1」に更新するようにリクエストする。このリクエストは、アクセス・レイヤ・コマンドを使用して行われる。

このリクエストがあるとき、制御ノードとしてのWNノード100では、RAM104の第1の記憶領域に記憶されている使用フラグのうち、上述したように更新がリクエストされたIDの使用フラグを「0」から「1」に書き換える。ここで、リクエストされたIDの使用フラグが既に「1」に書き換えられている場合、当該新規ノードが処理している間に、別の新規ノードからのリクエストによって当該IDの使用フラグが「1」に更新された可能性が高く、更新の失敗となる。制御ノードとしてのWNノード100は、当該IDの使用フラグの更新をリクエストした新規ノードに対し、更新の成功または失敗を通知する。この通知も、アクセス・レイヤ・コマンドを利用して行われる。

次に、ステップS60で、使用フラグの更新が成功したか否かを判定する。更新が失敗したときは、ステップS55に戻り、当該ワイヤレスネットワークに被制御ノードとして加入するため、再度制御ノードに対してIDの使用状況の送信をリクエストすることから、上述したと同様の動作を繰り返すこととなる。一方、更新に成功したときは、ステップS61で、当該IDで特定される被制御ノードとなり、被制御ノード処理状態に移行する。この場合、当該被制御ノードは、制

御ノードより、無線通信用 I.D と共に、それに対応するバス I.D が付与されたことになる。

以上のノード初期化処理により、新規ノードは無線通信用 I.D およびバス I.D を自動的に取得し、その取得した I.D によって当該ワイヤレスネットワークに加入することになる。これにより、この被制御ノードは付与された無線通信用 I.D を利用して無線通信を行うとともに、この被制御ノードが接続されているバスは付与されたバス I.D によって識別される。

次に、図 16 のフローチャートを使用して被制御ノードとしてのWNノード 100 が、当該ワイヤレスネットワークより離脱する場合の無線通信用 I.D およびバス I.D の開放処理を説明する。この I.D 開放処理の制御プログラムは、例えば電源をオフとすることで起動する。

I.D 開放処理が起動すると、WNノード 100 は、ステップ S71 で、自己の無線通信用 I.D で指定されたタイムスロットを利用して、制御ノードに対し、無線通信用 I.D およびバス I.D の使用状況の送信をリクエストする。このリクエストがあるとき、制御ノードとしてのWNノード 100 は、RAM104 の第 1 の記憶領域に記憶されている I.D の使用フラグを参照し、リクエストしたノードに対し、I.D の使用状況を送信する。

次に、ステップ S72 で、I.D の使用状況より、自己の I.D が使用中であることを確認する。そして、ステップ S73 で、自己の無線通信用 I.D で指定されたタイムスロットを利用して、制御ノードとしてのWNノード 100 に対して、自己の I.D に対応した使用フラグを「1」から「0」に更新するようにリクエストし、ステップ S74 で、I.D の開放処理を終了する。

上述のリクエストがあるとき、制御ノードとしてのWNノード 100 では、RAM104 の第 1 の記憶領域に記憶されている使用フラグのうち、上述したように更新がリクエストされた I.D の使用フラグを「1」から「0」に書き換える。これにより、制御ノードは、被制御ノードに付与していた I.D を開放したことになる。

以上の I.D 開放処理により、無線通信用 I.D およびバス I.D を持つ被制御ノードは、その I.D を自動的に開放し、当該ワイヤレスネットワークより離脱することになる。

ととなる。

上述したように、ノード初期化処理の制御プログラム（図15参照）はWNノード100が電源オンとなることで起動し、一方、ID開放処理の制御プログラム（図16参照）はWNノード100が電源オフとなることで起動する。そのため、制御ノードの電源がオフとされない限り、当該ワイヤレスネットワークは存在し続ける。また、他のノードは、電源をオンとすることで、無線通信用IDおよびバスIDを取得して被制御ノードとして当該ワイヤレスネットワークに加入でき、逆に電源をオフとすることで、無線通信用IDおよびバスIDを開放して当該ワイヤレスネットワークより離脱できる。

ところで、ワイヤレスネットワークを構築するWNノード100が、当該ネットワーク外に移動したり、当該ネットワーク内であっても信号が遮蔽されたりすることによって、制御ノードと被制御ノードとの通信が途絶えることが考えられる。このような場合にも、当該被制御ノードに対して、制御ノードから他の被制御ノードと同様に、発信許可を与えても効率よくネットワークを運用することができない。そのため、制御ノードとしてのWNノード100では、発信許可頻度の調整処理が実行される。

図17のフローチャートを使用して、ノード#nの発信許可頻度の調整処理を説明する。この調整処理の制御プログラムは、ノード#nに対して発信を許可する毎に起動する。

まず、ステップS82で、ノード#nの反応を調査し、ステップS83で、ノード#nが反応したか否かを判定する。発信を許可したタイムスロットで、ノード#nが発信したときは、反応があると判定する。

ステップS83でノード#nが反応していないと判定するときは、ステップS84に進み、ノード#nの無反応カウンタのカウント値をインクリメントする。そして、ステップS85で、ノード#nの発信許可頻度が低頻度とされているか否かを判定する。つまり、RAM104の第2の記憶領域（図14参照）に記憶されているノード#nに対応した頻度情報が、「00」であるか否かを判定する。ノード#nの発信許可頻度が低頻度とされていないときは、ステップS86で、無反応カウンタのカウント値が既定値であるか否か、つまり無反応回数が既定回

数となったか否かを判定する。

カウント値が既定値でないときは、ステップS 8 9に進み、ノード# nの発信許可頻度の調整処理を終了する。一方、カウント値が既定値であるときは、ステップS 8 7に進み、RAM104の第2の記憶領域に記憶されるノード# nの頻度情報を「00」に書き換えて、ノード# nの発信許可頻度を低頻度に設定する。そして、ステップS 8 8で、ノード# nの無反応カウンタのカウント値を0にクリアした後、ステップS 8 9に進み、ノード# nの発信許可頻度の調整処理を終了する。このようにノード# nに対する発信頻度を低頻度に設定することで、このノード# nに対する発信許可の頻度が後述するように小さくなり、他のノードに対する発信許可の機会が拡大し、ワイヤレスネットワークの効率的な運用が可能となる。

また、ステップS 8 5で、発信頻度が低頻度とされているときは、ステップS 9 5に進み、無反応カウンタのカウント値が既定値であるか否かを判定する。カウント値が既定値でないときは、ステップS 8 9に進み、ノード# nの発信許可頻度調整処理を終了する。一方、カウント値が既定値であるときは、ステップS 9 6に進み、ノード# nの無線通信用IDおよびバスIDを強制開放する。つまり、RAM104の第1の記憶領域に記憶されている、そのIDの使用フラグを「1」から「0」に書き換える(図14参照)。そして、ステップS 9 7で、ノード# nの無反応カウンタのカウント値を0にクリアし、その後にステップS 8 9に進み、ノード# nの発信許可頻度の調整処理を終了する。

上述したように、IDを強制開放することで、既に使用できないと予想されるノードにIDや転送幅を提供し続ける無駄を排除することができる。IDを強制開放された当該ノード# nは、発信許可の頻度が低下している状態から、発信許可がなくなることにより、自己のIDが強制的に開放されたことを自動的に検知する。当該ノード# nは即座にIDを失うので、改めてワイヤレスネットワークに加入するためには、ノード初期化処理(図15参照)が必要となる。

ステップS 8 3でノード# nが反応したと判定するときは、ステップS 9 0に進み、ノード# nの無反応カウンタのカウント値を0にクリアする。そして、ステップS 9 1で、ノード# nから、通常頻度への復帰要請があるか否かを判定す

る。この復帰要請は、上述したアクセス・レイヤ・コマンドを利用して送られてくる。通常頻度への復帰要請があるときは、ステップ S 9 2 に進み、発信許可頻度を通常頻度に設定する。つまり、RAM 1 0 4 の第 2 の記憶領域に記憶されるノード#n の頻度情報を「0 0」より「1 0」に書き換える。その後に、ステップ S 8 9 に進み、ノード#n の発信許可頻度の調整処理を終了する。

ステップ S 9 1 でノード#n から通常頻度への復帰要請がないときは、ステップ S 9 3 に進み、ノード#n から、高頻度への要請があるか否かを判定する。この要請も、上述したアクセス・レイヤ・コマンドを利用して送られてくる。高頻度への要請がないときは、ステップ S 8 9 に進み、ノード#n の発信許可頻度の調整処理を終了する。一方、高頻度への要請があるときは、ステップ S 9 4 に進み、発信許可頻度を高頻度に設定する。つまり、RAM 1 0 4 の第 2 の記憶領域に記憶されるノード#n の頻度情報を「1 1」に書き換える。その後に、ステップ S 8 9 に進み、ノード#n の発信許可頻度の調整処理を終了する。

上述した発信許可頻度の調整処理は、各ノードに対して、発信を許可する毎に行われる。これにより、効率のよいネットワークの運用が可能となる。

なお、上述したように、制御ノードは、無線通信用 ID を持たないノードに対して発信機会を与えるために、一時利用目的の無線通信用 ID を用意している。制御ノードは、この一時利用目的の無線通信用 ID による発信許可を、例えば低頻度に設定されているノードに対するサイグルで行うことができる。あるいは、他のノードに発信するデータがなく、データ転送幅に余裕があるときを利用して、一時利用目的の無線通信用 ID による発信許可を行うことができる。これは、当該ワイヤレスネットワークに加入を希望するノードが、そのネットワーク内に常に存在するとは限らないからである。

上述した発信許可頻度の調整処理（図 17 参照）によって調整された各ノードの発信許可頻度により、各 WN ノード 1 0 0 の発信許可が制限される。図 18 は、あるタイムスロットで発信を許可するノードを決定する、制御ノードとしての WN ノード 1 0 0 の制御動作の一例を示している。

図 18 の例は、制御ノードを含めて最大 7 台の WN ノード 1 0 0 でワイヤレスネットワークが構築される場合を示している。この場合、ある WN ノード 1 0 0

の発信許可頻度が通常頻度に設定されているとき、そのWNノード100には、発信許可処理の1サイクル内に、1個のタイムスロットに対する発信許可の決定がなされる。ここで、発信許可処理の1サイクルでは、全てのWNノード100に対して順に発信許可をすべきか否かを決定する処理が行われる。

これに対して、あるWNノード100の発信許可頻度が高頻度に設定されているとき、そのWNノード100には、発信許可処理の1サイクル内に、連続した3個のタイムスロットに対する発信許可の決定がなされる。さらに、あるWNノード100の発信許可頻度が低頻度に設定されているとき、そのWNノード100には、発信許可処理の32サイクル内に、1個のタイムスロットに対する発信許可の決定がなされる。

まず、ステップS101で、IDカウンタのカウント値Nが6より大きいか否かを判定する。この場合、カウント値Nの0～6はそれぞれノードIDの「001」～「111」に対応している。 $N > 6$ でないときは、発信許可処理の1サイクルの途中にあることを意味し、ステップS102に進み、そのカウント値Nに対応した無線通信用IDが使用中であるか否かを判定する。その無線通信用IDが使用中でないときは、ステップS109に進み、IDカウンタのカウント値Nをインクリメントし、その後にステップS101に戻る。一方、その無線通信用IDが使用中であるときは、ステップS103で、その無線通信用IDを持つWNノードに対する発信許可頻度が低頻度とされているか否かを判定する。

低頻度とされていないときは、ステップS104に進む。一方、低頻度とされているときは、ステップS112に進み、低頻度カウンタのカウント値Mが0であるか否かを判定する。 $M = 0$ でないときは、ステップS109に進み、IDカウンタのカウント値Nをインクリメントし、その後にステップS101に戻る。一方、 $M = 0$ であるときは、ステップS104に進む。このステップS104では、当該処理における1個のタイムスロットに対し、IDカウンタのカウント値Nに対応した無線通信用IDによる発信許可をするように決定する。

そして、ステップS105で、その無線通信用IDを持つWNノード100に対する発信許可頻度が高頻度とされているか否かを判定する。高頻度とされていないときは、ステップS106に進み、高頻度カウンタのカウント値Lを0とし

て、ステップS107で、IDカウンタのカウント値をインクリメントする。その後に、ステップS108に進み、1個のタイムスロットに対する発信許可ノードの決定処理を終了する。

一方、ステップS105で高頻度とされているときは、ステップS110に進み、高頻度カウンタのカウント値Lをインクリメントし、ステップS111に進む。ステップS111では、カウント値Lが2より大きいか否かを判定する。L>2でないときは、ステップS108に進み、発信許可ノードの決定処理を終了する。一方、L>2であるときは、ステップS106に進み、高頻度カウンタのカウント値Lを0として、ステップS107で、IDカウンタのカウント値をインクリメントする。その後に、ステップS108に進み、1個のタイムスロットに対する発信許可ノードの決定処理を終了する。

また、ステップS101で、N>6であるときは、発信許可処理の1サイクルが終了したこと意味し、ステップS113に進み、IDカウンタのカウント値Nを0として、ステップS114で、低頻度カウンタのカウント値Mをインクリメントする。そして、ステップS115で、カウント値Mが31より大きいか否かを判定する。M>31でないときは、発信許可処理の32サイクルの途中にあることを意味し、ステップS102に進み、上述したと同様の動作をする。一方、M>31であるときは、上述の32サイクルが終了したことを意味し、カウント値Mを0として、ステップS102に進む。

図18に示す制御動作において、IDカウンタのカウント値Nに対応した無線通信用IDを持つWNノード100が使用中であり、その発信許可頻度が通常頻度とされているときは、ステップS102より、ステップS103を介して、ステップS104に進み、当該処理における1個のタイムスロットに対し、上述の無線通信用IDによる発信許可をするように決定される。そして、ステップS106を介してステップS107に進み、カウント値Nがインクリメントされて、処理が終了する。このように、発信許可頻度が通常頻度とされているWNノード100に関しては、図18に示す制御動作において必ず発信許可の決定がなされる。したがって、そのWNノード100には、発信許可処理の1サイクル内に、1個のタイムスロットに対する発信許可の決定がなされることとなる。

次に、IDカウンタのカウント値Nに対応した無線通信用IDを持つWNノード100が使用中であり、その発信許可頻度が高頻度とされているときは、ステップS102より、ステップS103を介して、ステップS104に進み、当該処理における1個のタイムスロットに対し、上述の無線通信用IDによる発信許可をするように決定される。そして、ステップS110で高頻度カウンタのカウント値しがインクリメントされ、カウント値しが2より大きくないときは、IDカウンタのカウント値Nがインクリメントされることなく、処理が終了する。

そのため、発信許可頻度が高頻度とされているWNノード100に関しては、当該WNノード100の無線通信用IDを対象として、図18に示す動作が3回連続して行われ、連続した3個のタイムスロットに対して発信許可の決定がなされる。したがって、そのWNノード100には、発信許可処理の1サイクル内に、連続した3個のタイムスロットに対する発信許可の決定がなされることとなる。

次に、IDカウンタのカウント値Nに対応した無線通信用IDを持つWNノード100が使用中であり、その発信許可頻度が低頻度とされているときは、ステップS102より、ステップS103を介して、ステップS112に進む。そして、低頻度カウンタのカウント値Mが0である場合のみ、ステップS104に進み、当該処理における1個のタイムスロットに対し、上述の無線通信用IDによる発信許可をするように決定される。そして、ステップS106を介してステップS107に進み、カウント値Nがインクリメントされて、処理が終了する。

低頻度カウンタのカウント値Mは、発信許可処理の32サイクルが終了する毎に、0とされるため（ステップS115、ステップS116）、発信許可頻度が低頻度とされているWNノード100に関しては、発信許可処理の32サイクルのうち最初のサイクルのみで発信許可の決定がなされる。したがって、そのWNノード100の発信許可頻度が低頻度に設定されているとき、そのWNノード100には、発信許可処理の32サイクル内に、1個のタイムスロットに対する発信許可の決定がなされることとなる。

以上説明した本実施の形態においては、ワイヤレスネットワークに新たに被制御ノードが加入するとき、制御ノードに予約保持されているバスIDの中から未使用のバスIDが当該被制御ノードに付与されると共に、ワイヤレスネットワー

クより被制御ノードが離脱するとき、当該被制御ノードに付与されていたバス ID が制御ノードによって開放される。したがって、ワイヤレスネットワークに対する被制御ノードの加入や離脱があつても、制御ノードはネットワーク全体の構成を容易に把握でき、従つてネットワーク全体の再設定をする必要がなくなる。

なお、上述実施の形態においては、ワイヤレスネットワークに加入する被制御ノードに対して無線通信用 ID を付与するとき、これと同時にバス ID をも付与するものであるが、制御ノードは、被制御ノードに無線通信用 ID を付与した後に、バス ID を付与することも考えられる。図 19 のフローチャートは、バス ID の配分処理の手順を示している。

この図 19において、まずステップ S121 で、RAM104 に予約保持されているバス ID の最小値を  $n$  とする。次に、ステップ S122 で、ステップ S121 で設定された  $n$  が他のノードのバス ID として使用されているか否かを判定する。バス ID の使用状況は、例えば図 14 に示すような使用フラグを参照して知ることができる。未使用と判定するときは、ステップ S126 に進み、新たにネットワークに加入する被制御ノードにバス ID として  $n$  を付与し、ステップ S125 で、バス ID の配分処理を終了する。

一方、ステップ S122において、 $n$  が他のノードのバス ID として使用中であると判定するときは、ステップ S123 に進み、その  $n$  が RAM104 に予約保持されているバス ID の内、最後のバス ID であるか否かを判定する。換言すれば、RAM104 に保持されているバス ID の全てが、他のノードに付与されてしまったか否かを判定する。最後のバス ID ではないと判定するときは、ステップ S124 に進み、RAM104 に予約保持されている次に大きいバス ID を  $n$  とした後、上述したステップ S122 以下の処理を繰り返す。一方、最後のバス ID であるときは、ステップ S125 で、バス ID の配分処理を終了する。

また、上述実施の形態においては、ワイヤレスネットワークより離脱する被制御ノードに付与されている無線通信用 ID を開放するとき、これと同時にバス ID をも開放するものであるが、制御ノードは、被制御ノードに付与されている無線通信用 ID を開放した後に、バス ID を開放するようにしてもよい。

また、上述実施の形態においては、ワイヤレスネットワークに新たに加入する

被制御ノードに予約保持しているバス I D を付与するものを示したが、制御ノードが所定個数のノード I D (バス I D + 物理層 I D) を予約保持し、制御ノードが接続されているバスに新たに被制御ノードが接続される際に、当該被制御ノードに未使用のノード I D を付与する構成も考えられる。

また、上述せども、上述したような各フローチャートの処理を実現するためのプログラムデータは、例えば各種光ディスクや磁気ディスク等のディスク状記録媒体や、テープ状記録媒体により提供可能であり、また各種通信回線を使用しても提供可能であり、各ノードにおいては当該プログラムデータをインストールあるいはダウンロードすることが可能である。

この発明によれば、制御装置(制御機器)は、ネットワークに新たに被制御機器が加入するとき、保持されている識別子の中から未使用の識別子を当該被制御機器に付与すると共に、ネットワークより被制御機器が離脱するとき、当該被制御機器に付与されていた識別子を開放する。したがって、ネットワークに対する被制御機器の加入や離脱があっても、制御装置はネットワーク全体の構成を容易に把握でき、よってネットワーク全体の再設定をする必要がなくなる。

#### 産業上の利用可能性

以上のように、この発明に係る制御装置および方法、無線通信装置、並びにコンピュータ読み取り可能な媒体は、例えば赤外線等を無線通信媒体として用いるワイヤレスネットワークに適用して好適である。

## 請求の範囲

1. ネットワーク上で通信可能な複数の被制御機器の制御を行う制御装置であつて、

上記ネットワークに接続される上記被制御機器に付与する識別子を所定個数保持する保持手段と、

上記ネットワークに新たに上記被制御機器が加入するとき、上記保持手段に保持されている識別子の中から未使用の識別子を当該被制御機器に付与する付与手段と

上記付与手段を備えることを特徴とする制御装置。

2. 上記識別子は、上記被制御機器が接続されているバスを識別するための識別子である

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の制御装置。

3. 上記複数の被制御機器はそれぞれ無線通信機能を有し、

上記識別子は、無線通信時に上記被制御機器を識別するための第1の識別子と、上記被制御機器が接続されているバスを識別するための第2の識別子とからなることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の制御装置。

4. 上記付与手段は、上記被制御機器によって選択された上記未使用の識別子を当該被制御機器に付与する

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の制御装置。

5. 上記付与手段は、自己が選択した上記未使用の識別子を上記被制御機器に付与する

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の制御装置。

6. 上記識別子の使用状況を示すデータを保持する記憶手段をさらに備え、

上記付与手段は、上記未使用の識別子を被制御機器に付与する際に、上記記憶手段に保持している当該識別子の使用状況を示すデータを使用中を表すように変更することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の制御装置。

7. 上記ネットワークより上記被制御機器が離脱するとき、当該被制御機器に付与されていた上記識別子を開放する開放手段をさらに備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の制御装置。

8. 上記識別子の使用状況を示すデータを保持する記憶手段をさらに備え、上記開放手段は、上記被制御機器に付与されていた識別子を開放する際に、上記記憶手段に保持している当該識別子の使用状況を示すデータを未使用中を表すように変更する

ことを特徴とする請求の範囲第7項に記載の制御装置。

9. ネットワーク上で通信可能な複数の被制御機器の制御を行う制御装置の制御方法であって、上記ネットワークに接続される複数の被制御機器に付与する識別子を所定個数保持する保持ステップと、

上記ネットワークに新たに上記被制御機器が接続されるとき、上記保持ステップで保持されている識別子の中から未使用の識別子を当該被制御機器に付与する付与ステップと

を備えることを特徴とする制御方法。

10. 上記識別子は、上記被制御機器が接続されているバスを識別するための識別子である

ことを特徴とする請求の範囲第9項に記載の制御方法。

11. 上記複数の被制御機器はそれぞれ無線通信機能を有し、

上記識別子は、無線通信時に上記被制御機器を識別するための第1の識別子と、上記被制御機器が接続されているバスを識別するための第2の識別子とからなることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の制御方法。

1 2. 上記ネットワークより上記被制御機器が離脱するとき、当該被制御機器に付与されていた上記識別子を開放する開放ステップをさらに備えることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の制御方法。

1 3. ネットワーク上で通信可能な複数の被制御機器の制御を行う制御装置のコンピュータに、上記ネットワークに接続される上記被制御機器に付与する識別子を所定個数保持する保持ステップと、

上記ネットワークに新たに上記被制御機器が接続されるとき、上記保持ステップで保持されている識別子の中から未使用の識別子を当該被制御機器に付与する付与ステップと  
を実行させるためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な媒体。

1 4. 上記ネットワークより上記被制御機器が離脱するとき、当該被制御機器に付与されていた上記識別子を開放する開放ステップを実行させるためのプログラムがさらに記録された請求の範囲第13項に記載のコンピュータ読み取り可能な媒体。

1 5. 1つの制御機器と、この制御機器によって制御される1つ以上の被制御機器とからなり、上記各装置間の通信を無線で行う無線通信装置であって、  
上記制御機器は、  
上記被制御機器に付与する識別子を所定個数保持する保持手段と、  
新たに上記被制御機器が加入するとき、上記保持手段に保持されている識別子の中から未使用の識別子を当該被制御機器に付与する付与手段とを備えることを特徴とする無線通信装置。

16. 上記識別子は、上記被制御機器が接続されているバスを識別するための識別子である

ことを特徴とする請求の範囲第15項に記載の無線通信装置。

17. 上記識別子は、無線通信時に上記被制御機器を識別するための第1の識別子と、上記被制御機器が接続されているバスを識別するための第2の識別子とからなる

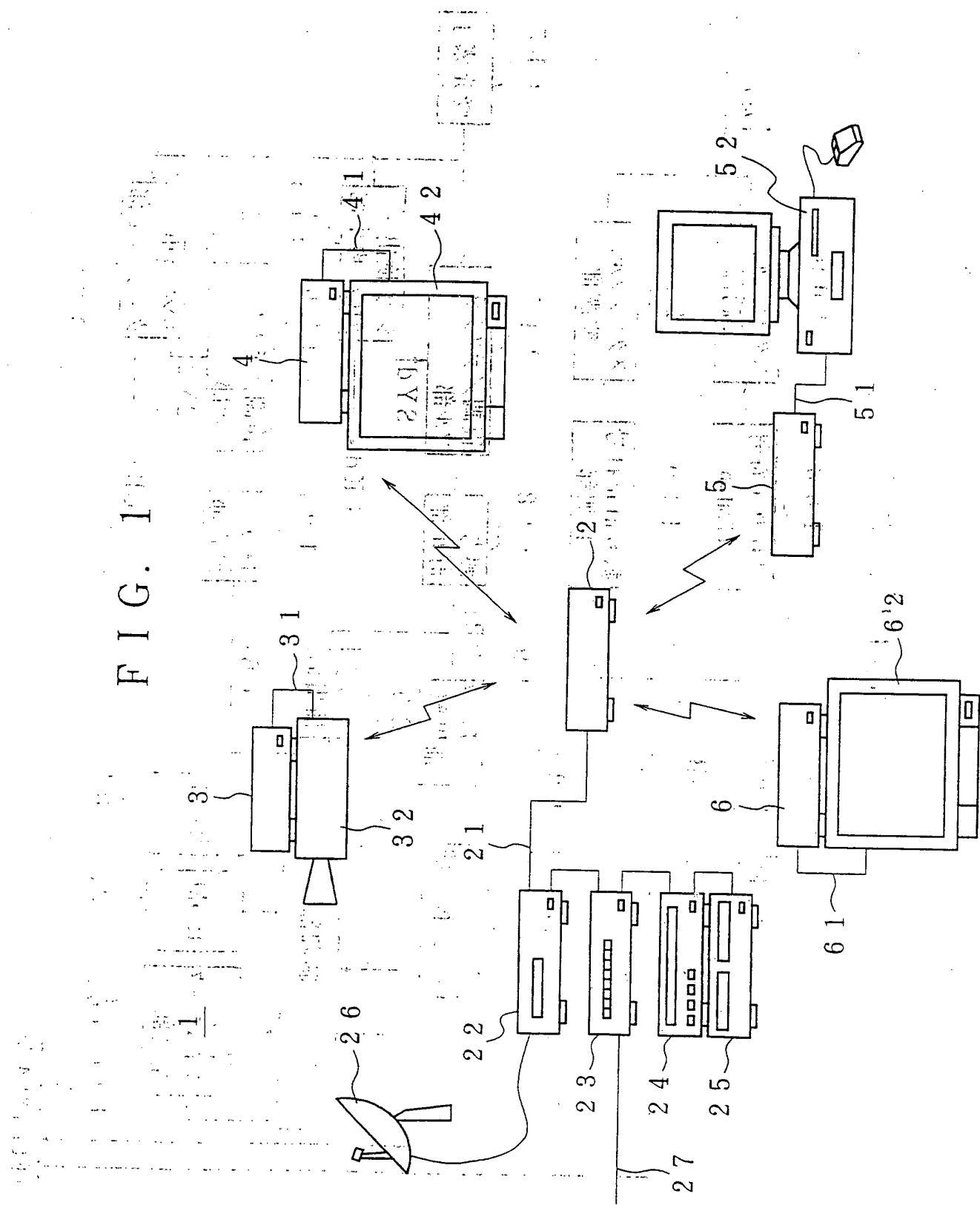
ことを特徴とする請求の範囲第15項に記載の無線通信装置。

18. 上記制御機器は、上記ネットワークより上記被制御機器が離脱するとき、

当該被制御機器に付与されていた上記識別子を開放する開放手段をさらに備える

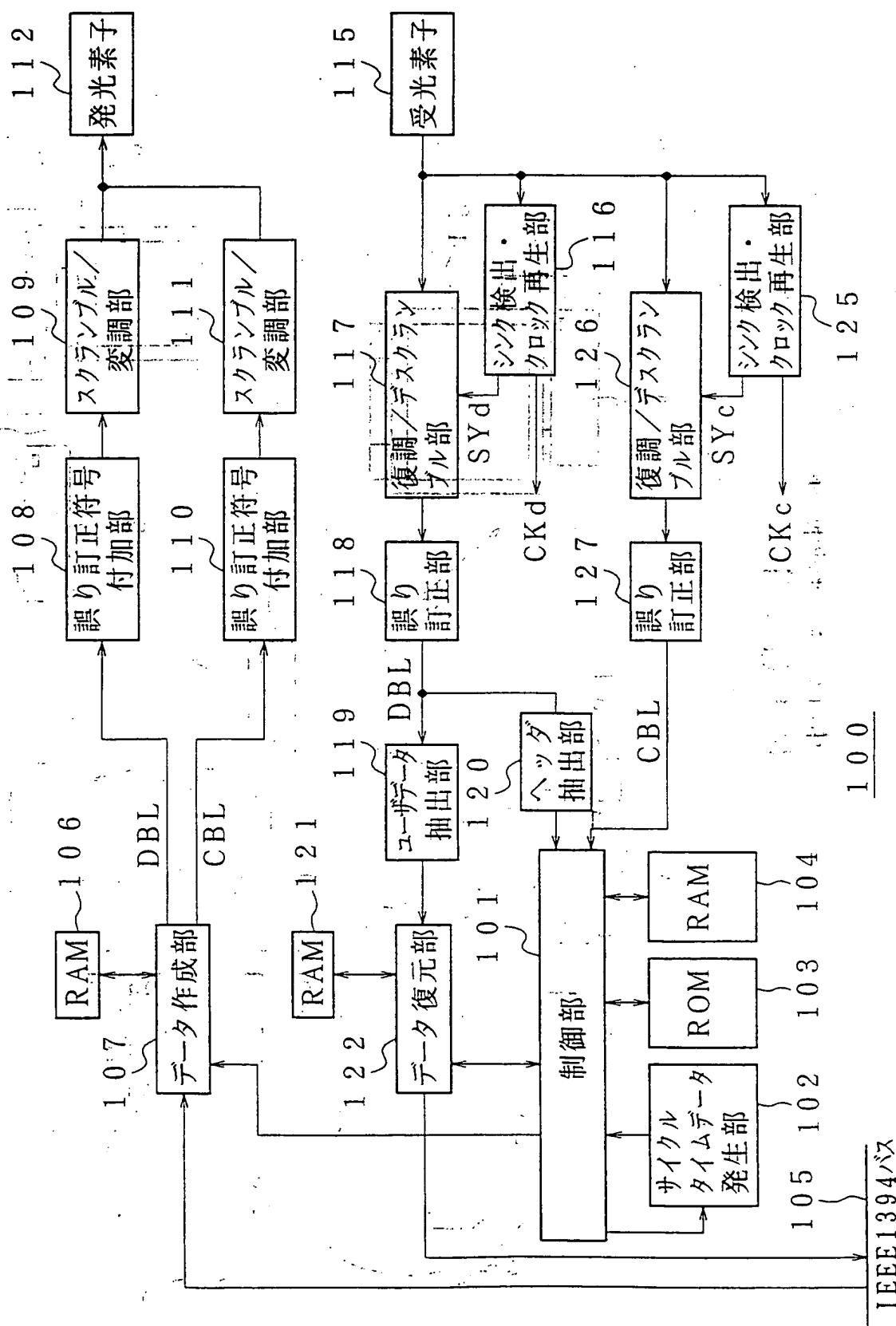
ことを特徴とする請求の範囲第15項に記載の無線通信装置。

## FIG. 1.



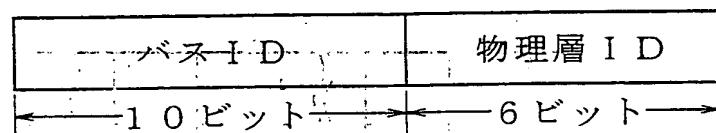
2 / 15

2  
E I G.



3 / 15

FIG. 3



QPSK	4	4	8	
16QAM	4	4	100	1.6
256QAM	4 バイト	4 バイト	204 バイト	32 バイト
ヘッダ ユーザデータ (IEEE1394)				パリティ

FIG. 7 A

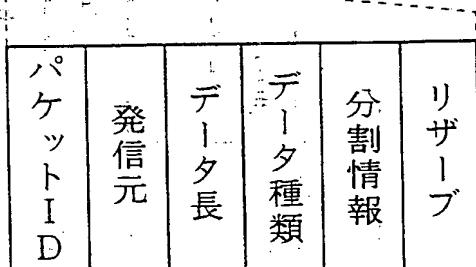


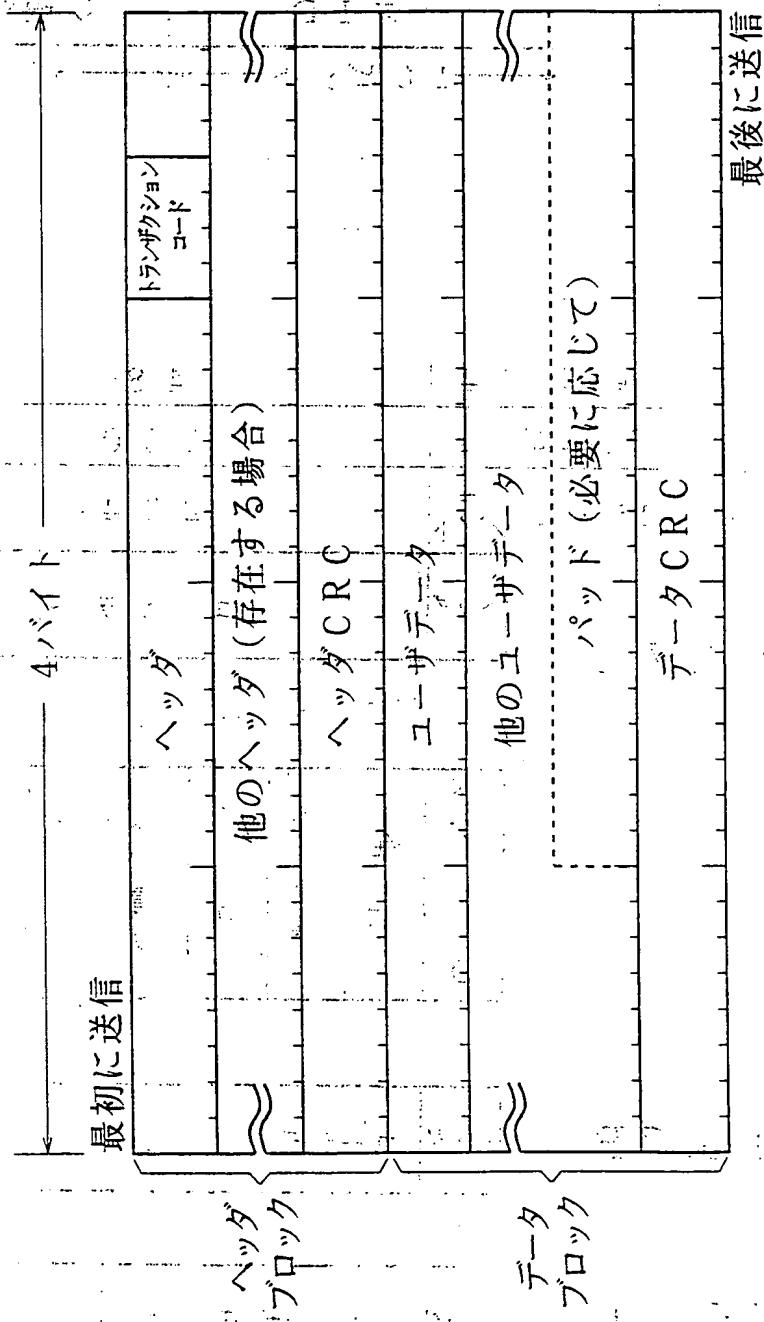
FIG. 7 B

ヘッダ	ユーザデータ	ヘッダ	ユーザデータ	パリティ
-----	--------	-----	--------	------

FIG. 7 C

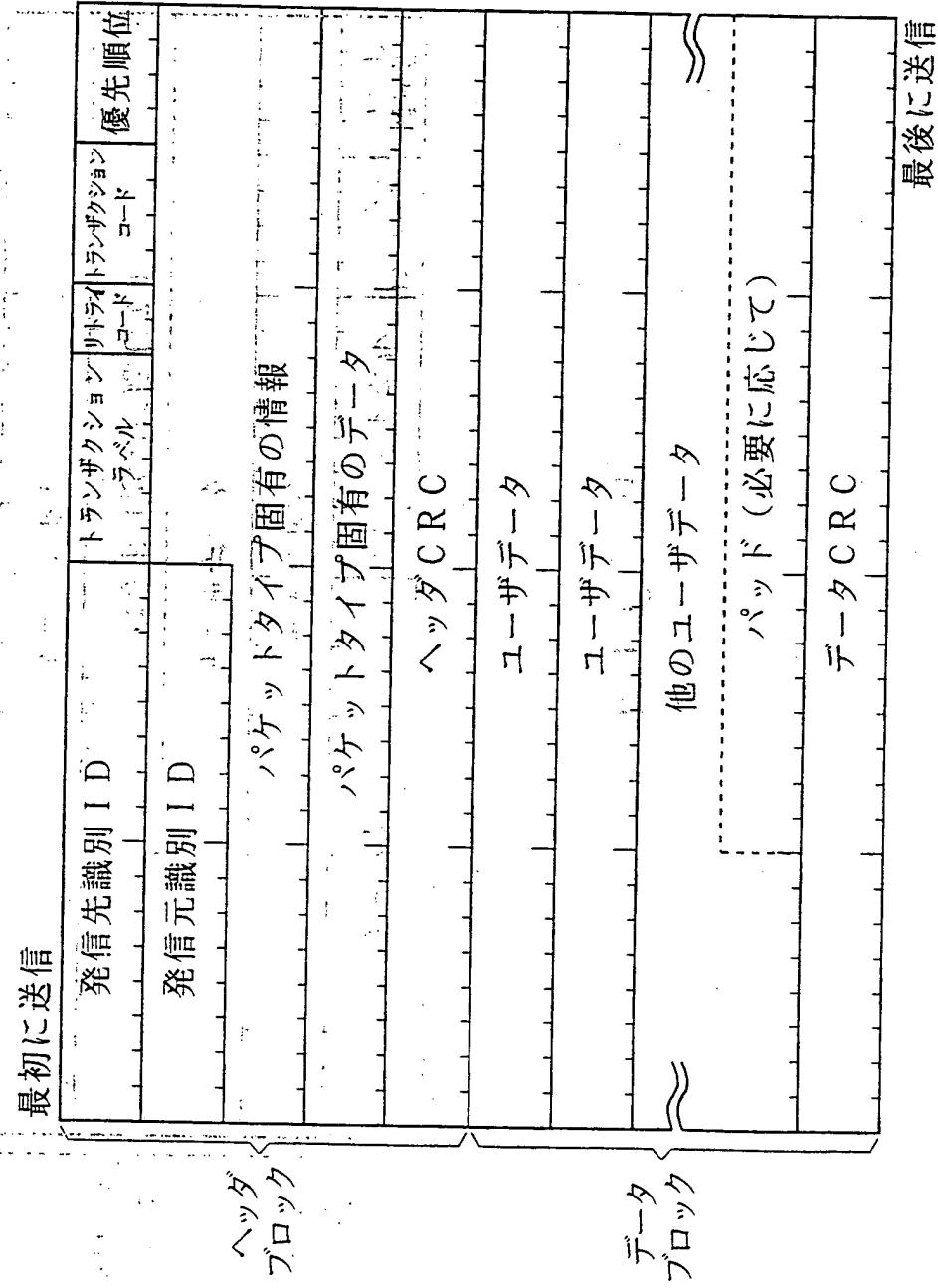
ヘッダ	ユーザデータ	0 データ	パリティ
-----	--------	-------	------

F. I. G. 4



5 / 1 5

FIG. 5



6 1 5

FIG. 6

信に最初に送

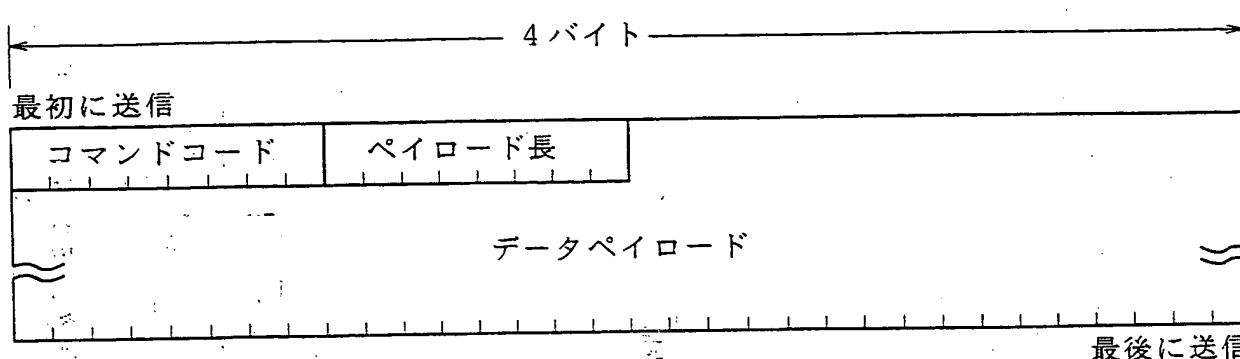
ヘリック  
ブロッケ

データ  
プロック

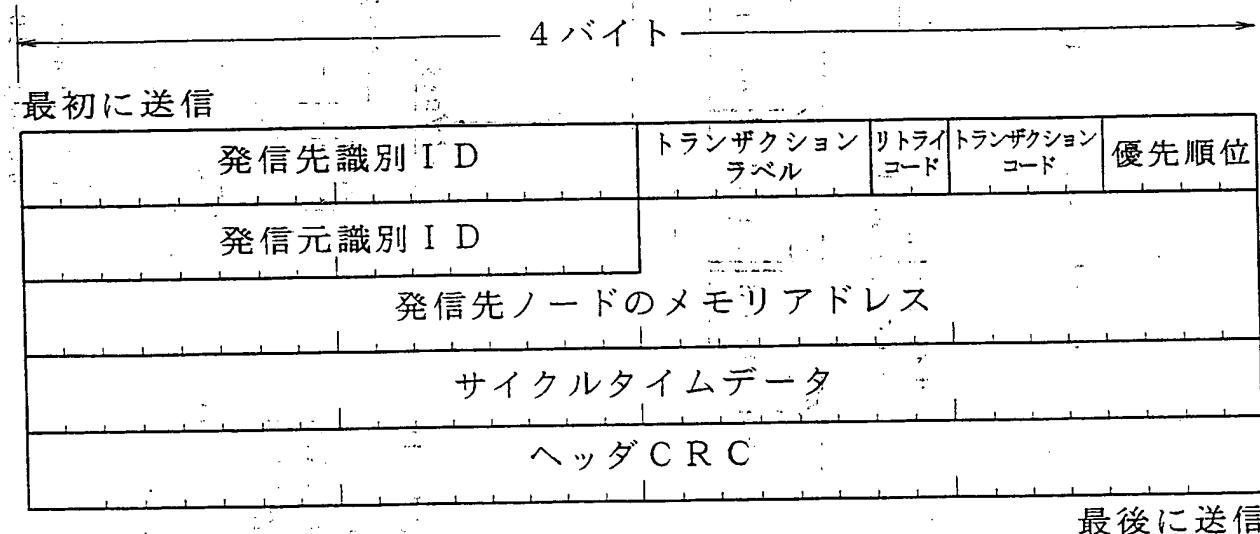
同期化コード	トランザクションコード	チャネル	タグ	データ長
パッド (必要に応じて)	データ CRC	データ	ヘッダ CRC	ヘッダ
データ CRC	データ CRC	データ	ヘッダ CRC	ヘッダ
データ CRC	データ CRC	データ	ヘッダ CRC	ヘッダ

7 / 15

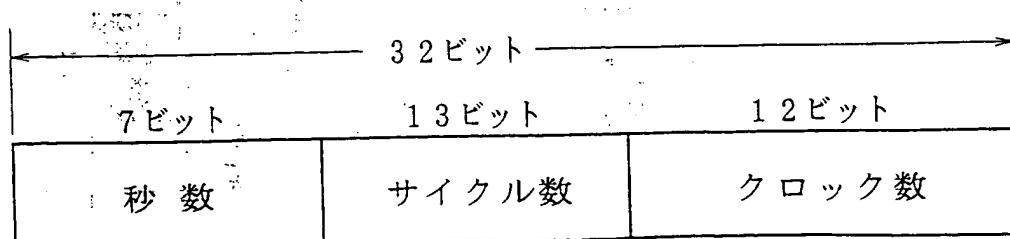
F I G. 8



F I G. 1 0

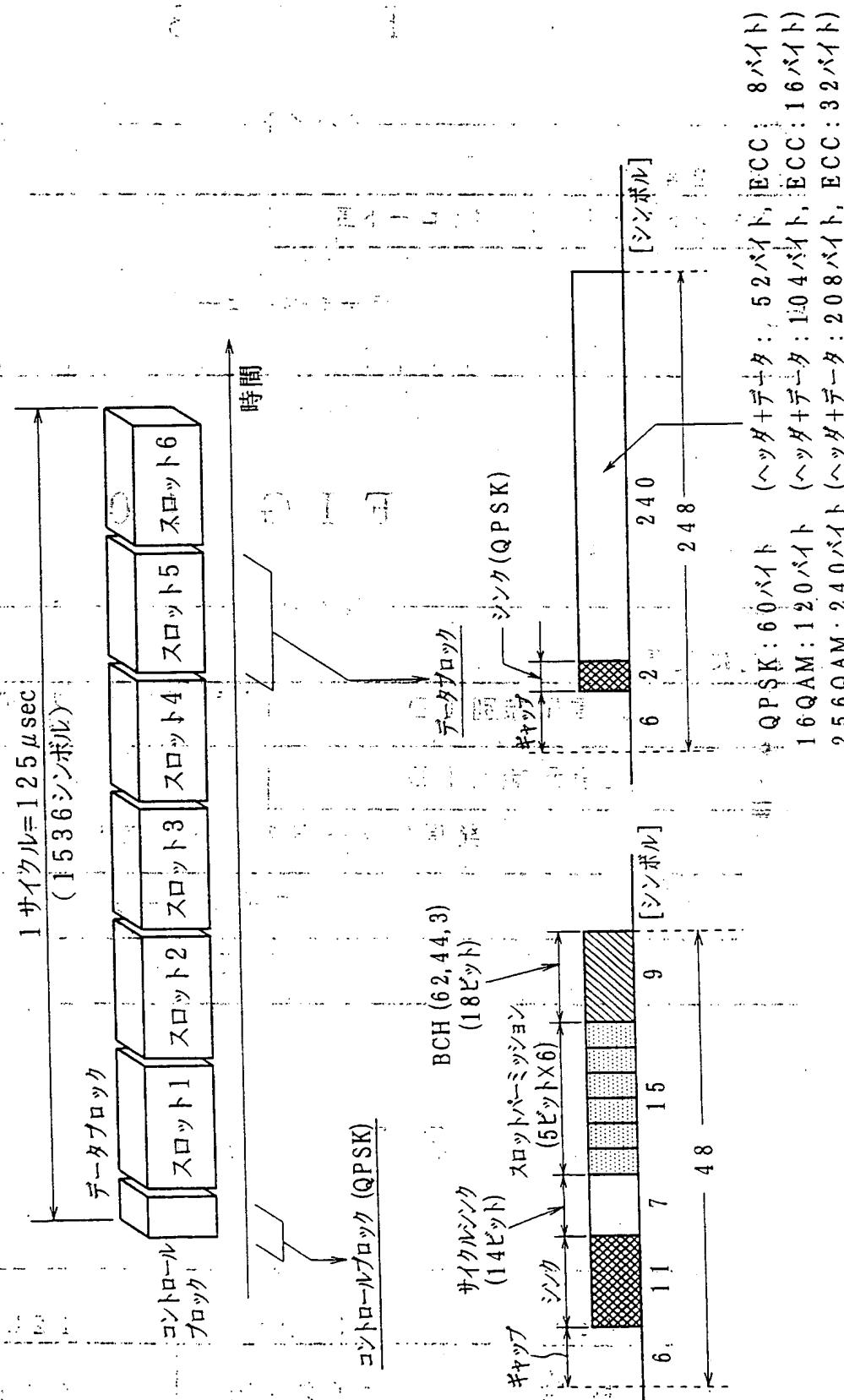


F I G. 1 1



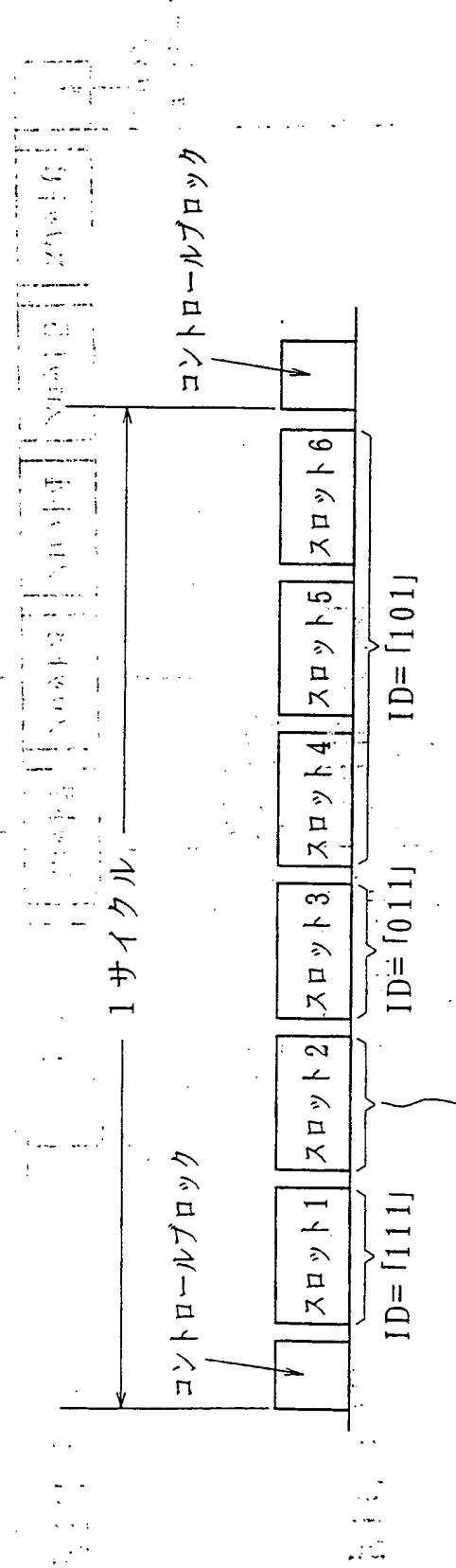
8 / 15

FIG. 9



9 × 15

FIG. 12



10 / 15

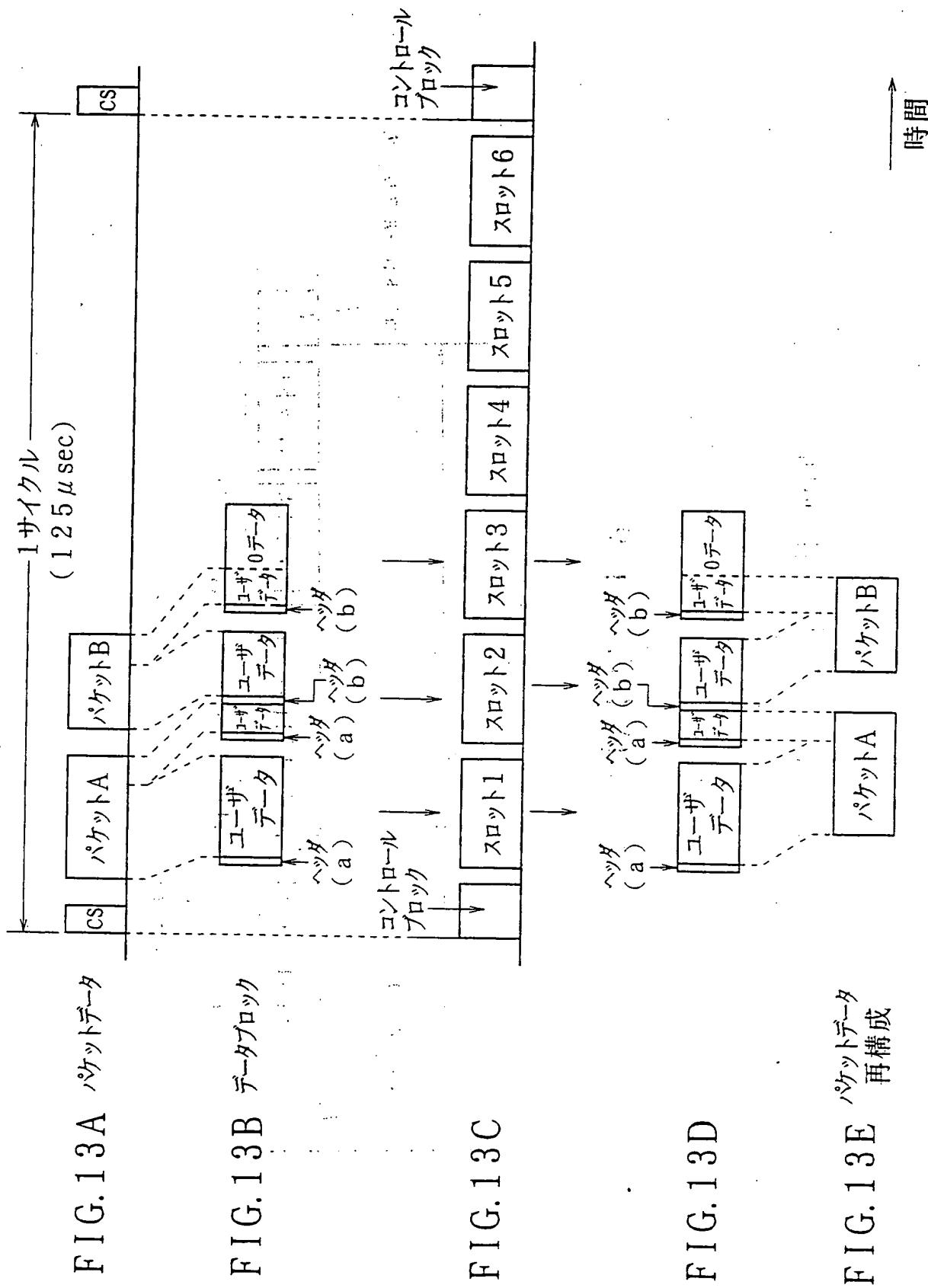
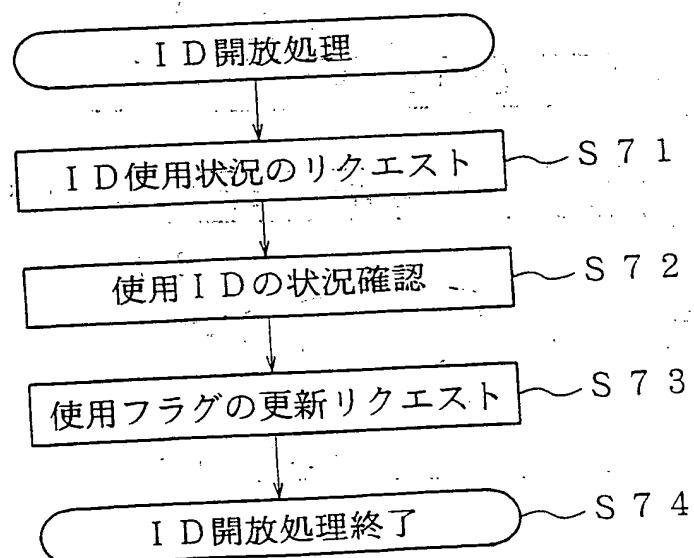


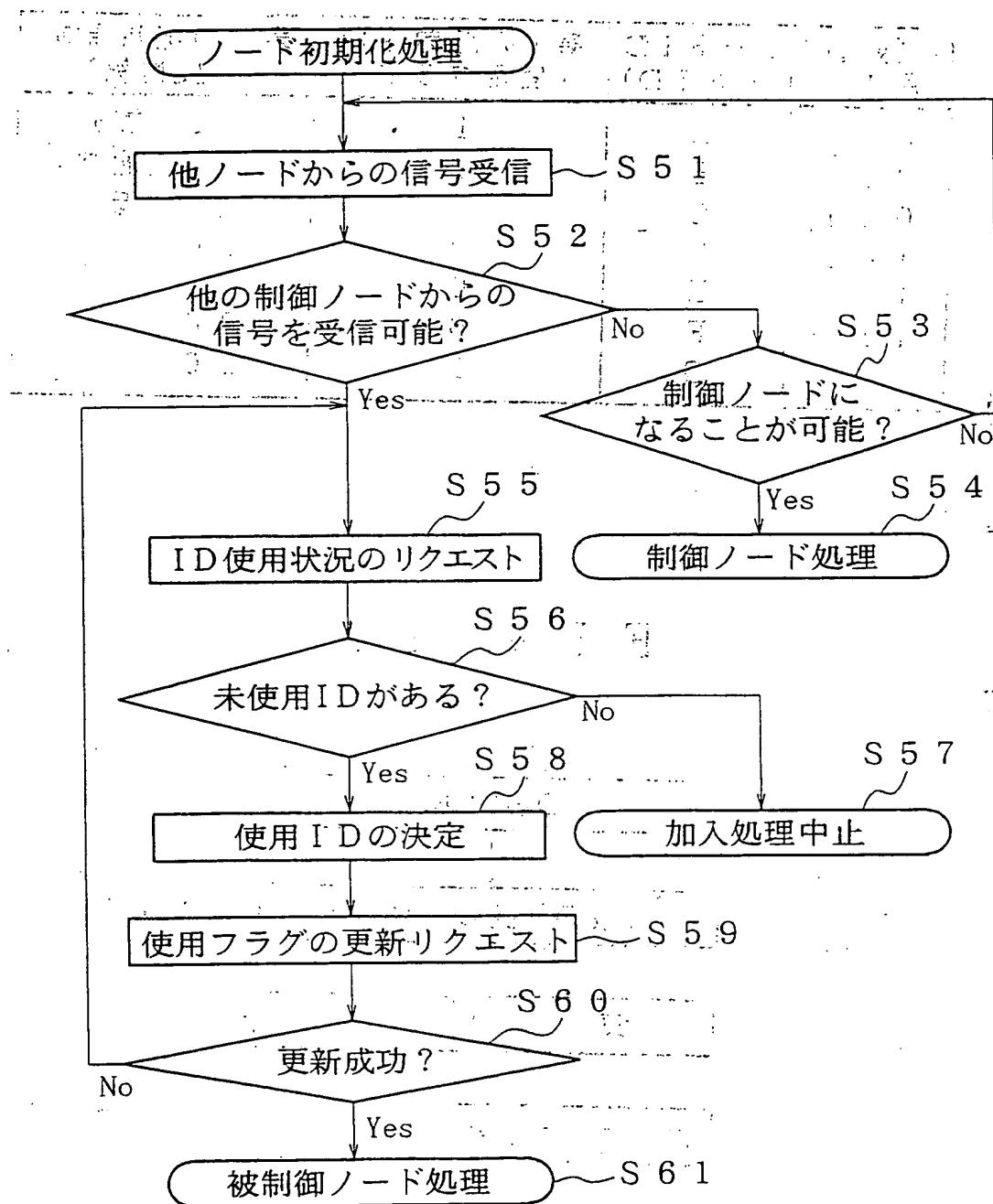
FIG. 14

無線通信用ID	ノードID (バスID)	第1の記録領域 (使用フラグ)	第2の記録領域 (頻度情報)
001	A	1	11 (高)
010	B	1	10 (通常)
011	C	1	00 (低)
100	D	0	00
101	E	0	00
110	F	0	00
111	G	1	10

FIG. 16



F I G. 1.5



## F. I. G. 17

ノード#n の発信許可頻度調整処理開始

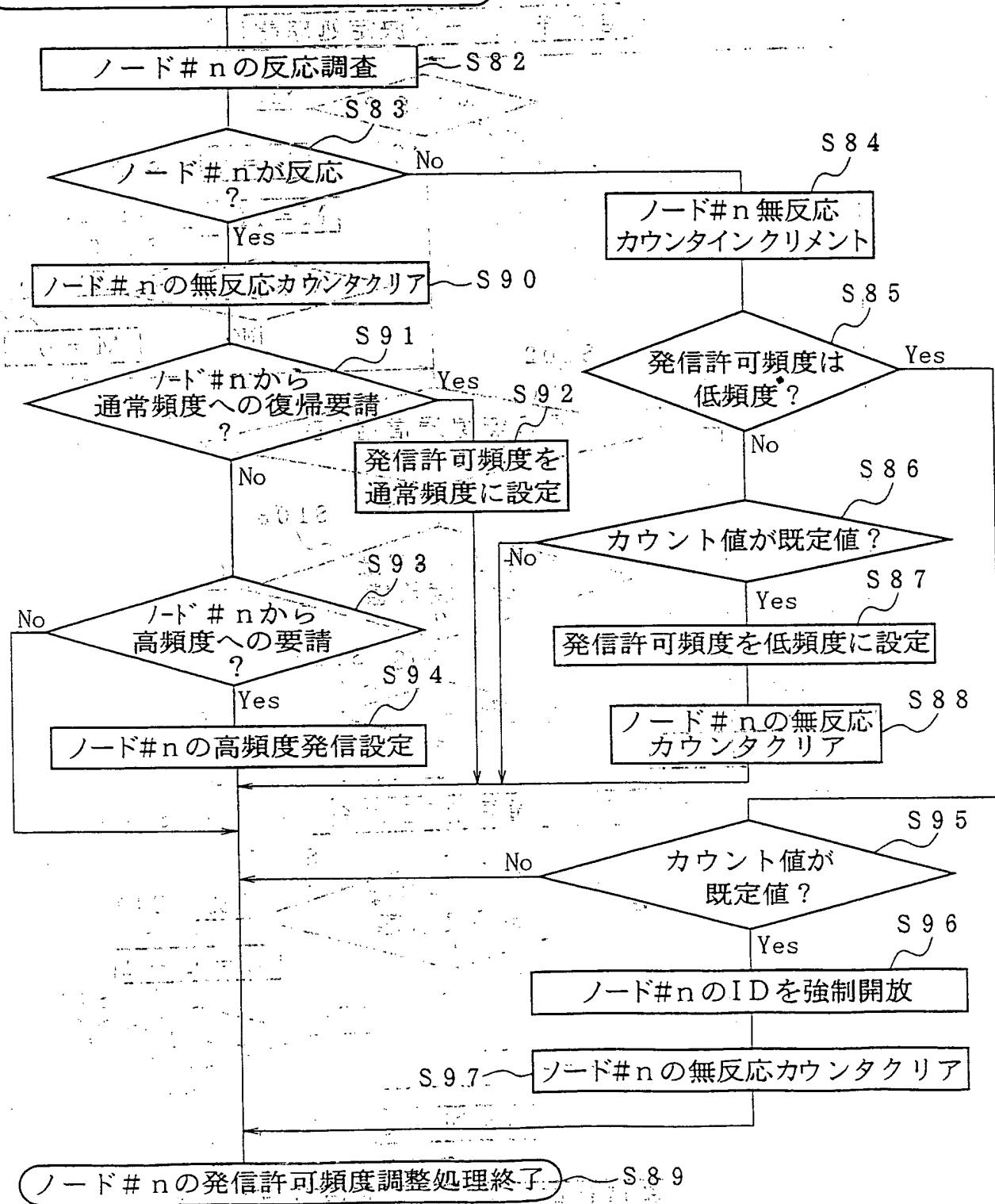
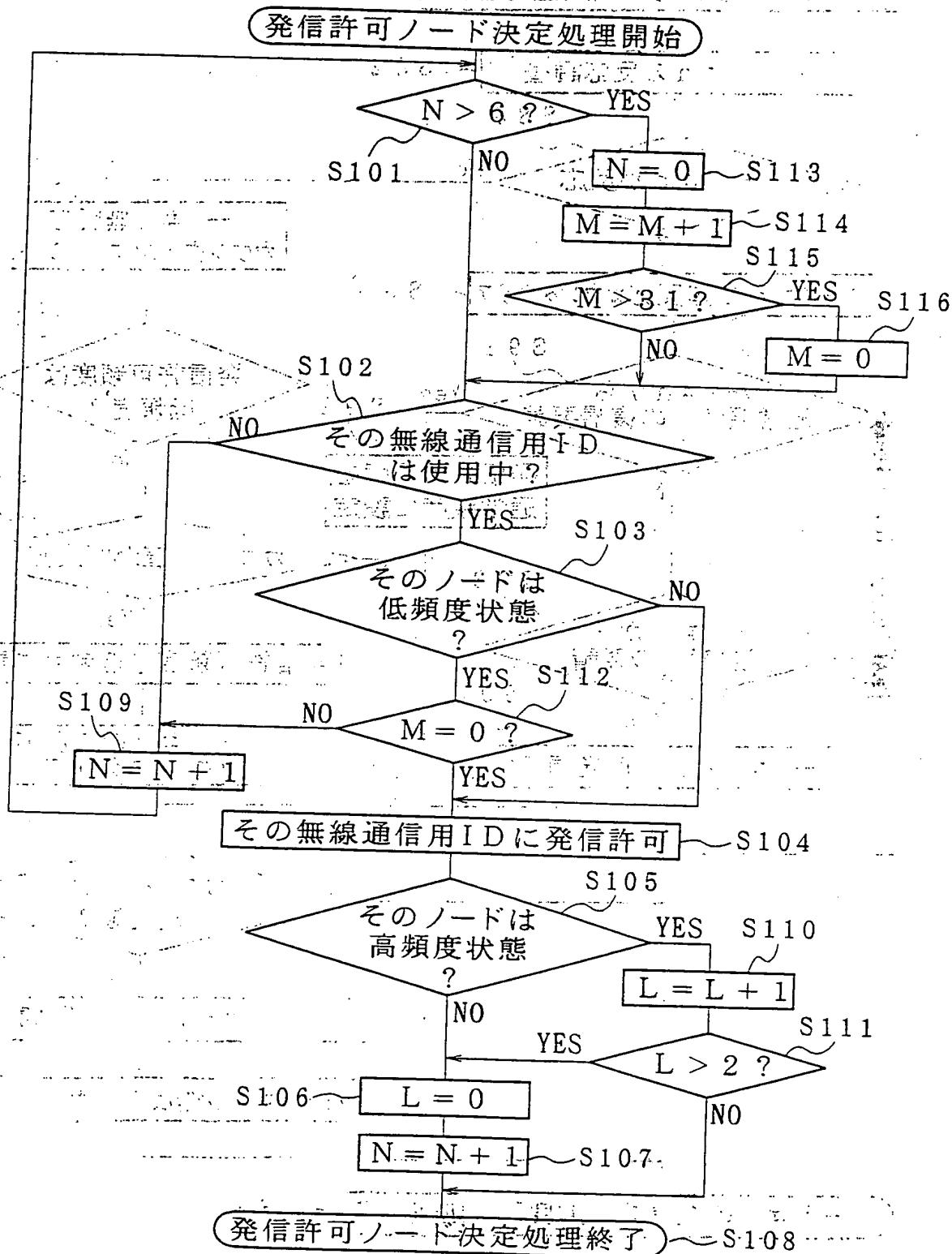
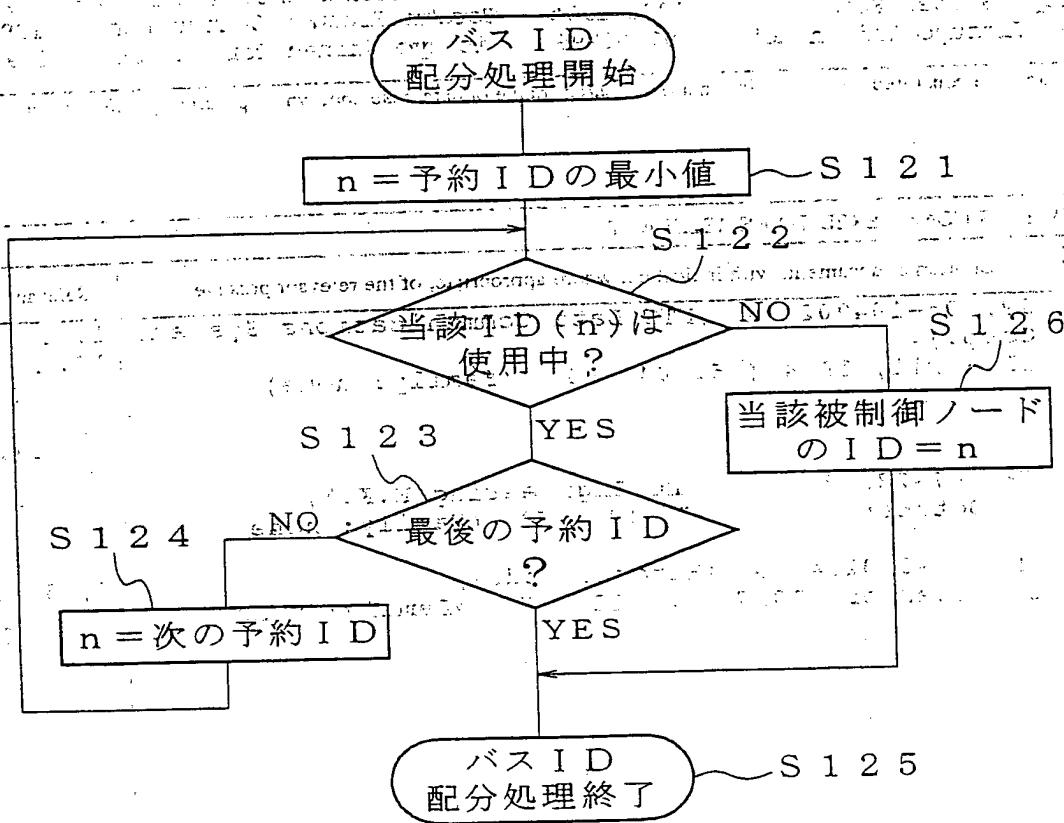


FIG. 18



15 / 15

## FIG. 19



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP99/00240

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> H04L12/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> H04L12/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1999	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 06-104902, A (NTT Data Communications Systems Corp.), 15 April, 1994 (15. 04. 94) (Family: none)	1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17
Y	JP, 07-283828, A (NEC Engineering K.K.), 27 October, 1995 (27. 10. 95) (Family: none)	6, 7, 8, 12, 14, 18
Y	JP, 09-330284, A (Hitachi, Ltd.), 22 December, 1997 (22. 12. 97) (Family: none)	6, 8
		7, 8, 12, 14, 18

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

- \* Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
15 April, 1999 (15. 04. 99)

Date of mailing of the international search report  
27 April, 1999 (27. 04. 99)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/00240

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H04L 12/28

B. 調査を行った分野  
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. H04L 12/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1992.6.1-1996.年

日本国公開実用新案公報 1997.1-1999年

日本国登録実用新案公報 1994.1-1999年

日本国実用新案登録公報 1996.1-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 06-104902, A (エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社) 15. 4月. 1994 (15. 04. 94) (ファミリーなし)	1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17 6, 7, 8, 12, 14, 18
Y	JP, 07-283828, A (日本電気エンジニアリング株式会社) 27. 10月. 1995 (27. 10. 95) (ファミリーなし)	6, 8
Y	JP, 09-330284, A (株式会社日立製作所) 22. 12月. 1997 (22. 12. 97) (ファミリーなし)	7, 8, 12, 14, 18

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー  
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日  
 以後に公表されたもの  
 「I」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行  
 「L」若しくは他の特別な理由を確立するために引用する  
 文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって  
 出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理  
 論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明  
 の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以  
 上の文献との、当業者にとって自明である組合せに  
 よって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15. 04. 99

国際調査報告の発送日

27.04.99

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 矢頭 尚之

5X 8838

電話番号 03-3581-1101 内線 3594